

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉTUDE DES PRATIQUES ET DES RELATIONS DE TRAVAIL DES ÉQUIPES
DE DÉVELOPPEMENT DE PRODUIT : UN DIAGNOSTIC PAR LES
CAPACITÉS DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN INFORMATIQUE DE GESTION

PAR
SYLVAIN LASSERYE

FEVRIER 2007

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
BIBLIOTHÈQUE

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens, tout d'abord, à remercier la région Rhône-Alpes en France pour l'octroi d'une bourse dans le cadre des échanges franco-qubécois des accords CREPUQ pour m'avoir permis de réaliser ma première année à l'UQAM. De la même manière, je remercie la fondation UQAM pour le financement reçu dans le cadre des bourses d'excellence.

Je suis extrêmement reconnaissant à Luc Cassivi qui a su baliser et m'encadrer sur ce chemin sinueux et escarpé des premières recherches, sa confiance et son sens des rapports humains sont exemplaires. Merci pour les opportunités offertes, sa patience et son soutien.

Je remercie Pierre-Majorique Léger pour avoir accepté de participer à mon jury et pour la forme de co-encadrement informel pour la rédaction de ce mémoire. De la même manière, je remercie Anne-Marie Croteau de l'université Concordia. Merci à Mr Lejeune pour ses remarques constructives et sa participation au jury.

Je remercie également aussi mes camarades et amis de route de la MIG : Eudes, Guy, Lydia, Bashar, Hamidou,...ainsi que tous les membres du MATEB.

Enfin et ils ne sont pas les moindres, Sonia, Anna, Julien, Cyril, Christine, amis burkinabés, Greg, Leila, Etienne, Daniel, ma gang associative d'« alimentsdici » et d'« iciéla » mais aussi parents, famille et autres amis. Je n'oublierai pas aussi de rendre un hommage posthume à ma mamie en lui dédiant ce mémoire.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	i
TABLE DES MATIÈRES	ii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	v
LISTE DES FIGURES.....	vi
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
RÉSUMÉ	viii
 INTRODUCTION	 1
CHAPITRE I	
PRÉSENTATION DU SUJET D'ÉTUDE	3
1.1 Introduction.....	3
1.2 Développement de nouveaux produits et R/D en contexte	4
1.3 Vers des besoins croissants en traitement de l'information.	7
1.4 R/D et insuffisances en communication.....	11
1.5 Questions, objectifs et enracinement théorique de la recherche	12
CHAPITRE II	
REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	16
2.1 Introduction.....	16
2.2 La communication organisationnelle et la R/D.....	17
2.3 Technologies supportant le partage et le traitement de l'information.....	21
2.3.1 Technologies supportant la collaboration et la communication.....	21
2.3.2 Technologies supportant la gestion des connaissances.....	23
2.3.3 Technologies dédiées aux équipes d'ingénierie.....	24
2.4 Cycle de vie de l'information et activités associées.....	26
2.5 Extrants des relations de travail en R/D et qualité de l'information	28

CHAPITRE III

CADRE CONCEPTUEL ET MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE..... 34

3.1	Synthèse de la littérature et développement des variables de recherche.....	34
3.2	Conception de la recherche.....	37
3.3	Collecte de données : un questionnaire électronique.....	41
3.3.1	Opérationnalisation des construits et validation.....	41
3.3.2	Élaboration, test et validation du questionnaire.....	41
3.4	Présentation du terrain d'étude et de l'échantillon.....	42

CHAPITRE IV

ANALYSE DES RÉSULTATS..... 45

4.1	Introduction.....	45
4.2	Statistiques descriptives.....	46
4.2.1	Caractéristiques des répondants et des relations identifiées.....	46
4.2.2	Phases de collaboration.....	48
4.2.3	Moyens et outils de communication utilisés.....	49
4.2.4	Types et sens de l'information échangée.....	50
4.3	Présentation des résultats (corrélations non paramétriques).....	50
4.4	Test et discussion des résultats par type de proposition.....	52
4.4.1	Corrélations statistiques entre les construits relatifs au traitement de l'information.....	57

CHAPITRE V

SYNTHÈSE ET IMPLICATIONS DE RECHERCHE..... 58

5.1	Synthèse des résultats.....	58
5.2	Réponses aux questions de recherche.....	59
5.3	Apports.....	60
5.3.1	Les contributions théoriques.....	60
5.3.2	Les contributions pratiques et managériales.....	61
5.4	Limites.....	61
5.4.1	Les limites théoriques de la recherche.....	61
5.4.2	Les limites méthodologiques de la recherche.....	62
5.4.3	Les limites pratiques et managériales.....	63
5.5	Perspectives de recherches.....	63
5.5.1	Vers la modélisation organisationnelle.....	63

5.5.2 Vers le développement de nouveaux outils logiciels	65
5.5.3 Vers l'apprentissage organisationnel et l'assimilation technologique	65
5.5.4 Vers une perspective longitudinale et / ou multisectorielle	67
5.5.5 Vers des pistes méthodologiques complémentaires : l'analyse des réseaux sociaux	67
CONCLUSION	72
ANNEXE 1 QUESTIONNAIRE EN VERSION PAPIER	
ANNEXE 2 PROPRIÉTÉS D'ANALYSE DES RÉSEAUX SOCIAUX (TICHY EL AL, 1979)	

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

EDI : Échange de données Informatisées

PDMA : *Product Development & Management Association* (<http://www.pdma.org>);

PLM : *Product Life Cycle Management* ou Gestion du Cycle de vie Produit

R/D : Recherche et développement ;

SI : Système d'Information ;

TIC : Technologies de l'Information et de la Communication ;

UML : *Unified Modeling Language*.

LISTE DES FIGURES

Figure	page
Figure 1.1	Parties prenantes de la R/D (Adapté de Lowe et al., 2004, p. 412) 5
Figure 1.2	Séquencement traditionnel Vs approche simultanée (Adapté de Terwiesh et al., 2002)..... 7
Figure 1.3	Émission d'information et feedbacks dans le cycle de vie produit (Westkamper, 2003) 10
Figure 2.1	Classification des média selon leur richesse (adapté de Delinchant et al., 2002)..... 19
Figure 2.2	Cycle de vie de l'information (adapté de Chen et Jan, 2000). 27
Figure 3.1	Cadre conceptuel retenu (gestion de contenu) 39
Figure 3.2	Cadre conceptuel retenu (gestion de fichier) 39
Figure 3.3	Cadre conceptuel retenu (partage d'information) 40
Figure 4.1	Répartition des répondants par fonction 47
Figure 4.2	Répartition des relations caractérisées par le type de fonction du contact 48
Figure 4.3	Résultat des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées à la gestion de contenu..... 53
Figure 4.4	Résultat des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées à la gestion de fichier 54
Figure 4.5	Résultat des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées au partage d'information..... 56
Figure 5.1	Modèle de l'assimilation de la technologie (Fichman, 1997) 65
Figure 5.2	Exemple de représentation par la théorie des graphes 69
Figure 5.3	Exemple de représentation graphique d'un réseau social 69

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	page
Tableau 2.1	Matrice espace / temps de Johansen (repris par Ellis et al., 1991))..... 22
Tableau 2.2	Matrice espaces / temps avec outils (adapté de Ellis et al., 1991 et Bafoutsou et Mentzas., 2002) 22
Tableau 2.3	Processus de Gestion des Connaissances et rôle des TI (adapté de Alavi et Leidner, 2001)..... 24
Tableau 2.4	Outils de l'ingénierie collaborative (Adapté de Delinchant et al., 2002) 26
Tableau 2.5	Critères d'évaluation de la qualité de l'information 32
Tableau 3.1	Items retenus par construit pour les activités de traitement de l'information 35
Tableau 3.2	Items par construit relatifs aux extrants de la relation 36
Tableau 4.1	Corrélations bi-variées des capacités de traitement de l'information sur les extrants et la qualité de l'information. 51
Tableau 4.2	Corrélations bi-variées des capacités de traitement de l'information sur les extrants et la qualité de l'information. 51
Tableau 4.3	Corrélations bi-variées des variables relatives aux extrants des relations de travail et de la qualité de l'information échangée..... 52
Tableau 4.4	Corrélations des activités de traitement de l'information 57

RÉSUMÉ

Ce mémoire de maîtrise s'inscrit dans la lignée des travaux en Technologies de l'Information supportant la collaboration et la communication au sein des équipes. Ce travail vise à éclairer les relations de travail des équipes de développement de nouveaux produits dans le domaine de l'aérospatial, sous la lumière des capacités de traitement de l'information. L'objectif principal de recherche est de déterminer l'influence spécifique des capacités de traitement de l'information (gestion de contenu, gestion de fichier et partage d'information) sur la qualité de l'information échangée, la propension à innover, l'efficacité de la relation et sur la gestion des problèmes. Suite à des entretiens avec des personnes des différents secteurs réalisant des activités de développement de nouveaux produits, un questionnaire électronique a été élaboré et administré auprès d'une organisation particulière. Ce mémoire dresse une synthèse du développement de cet instrument de mesure et présente les premiers résultats obtenus à partir de l'étude de 20 relations de travail.

Les résultats, obtenus à partir de corrélations, sont de nature exploratoire et des terrains de recherche sont à mener afin de pouvoir réellement tester la causalité des propositions de cette recherche. Toutefois et de manière synthétique, cette étude montre que l'ensemble des capacités de traitement de l'information a une influence significative sur la propension à innover, la qualité de l'information échangée et la gestion des problèmes. Les résultats les plus probants concernent l'influence des capacités de partage d'information et celles de gestion de fichier sur la propension à innover. Par ailleurs, les résultats présentent aussi le fait que l'ensemble des capacités de traitement de l'information n'a pas d'influence significative sur l'efficacité de la relation. La contribution majeure est d'ordre méthodologique avec la mise en place d'un instrument de mesure des communications et des capacités de traitement de l'information au niveau des relations de travail en ingénierie.

INTRODUCTION

Au niveau macro économique, l'innovation est aujourd'hui plus que jamais une source de renouvellement du capitalisme au travers de la mise en place d'une « offre créatrice » selon l'expression de l'économiste Joseph Schumpeter. De façon plus ciblée et au niveau de l'organisation, le processus de développement de nouveaux produits s'avère critique pour la génération ou le maintien d'un avantage concurrentiel (Brown et Eisenhardt, 1995). En effet, ce processus est un moyen de fournir une réponse dynamique à l'environnement en assurant une redéfinition et adaptation permanente du couple produit/marché. Toutefois, la R/D suppose une source importante de complexité et d'incertitude (Wilemon et Jonkbae, 2004). L'enjeu pour l'organisation est de développer rapidement et de façon maîtrisée la conception jusqu'au lancement du produit. Pour ce faire, la R/D a muté au fil du temps avec la prise en compte progressive de plusieurs dimensions (formalisation en groupes projet, intégration de différentes fonctions pour la conception de produit,...). Cette mutation a permis d'améliorer les possibilités de conception (Nobelius, 2004) dans le but d'accélérer la mise en marché des produits en rationalisant l'ensemble du processus de Recherche/Développement (R/D).

Depuis environ 1970, on constate un intérêt croissant du monde académique sur la thématique de la R/D (Brown et Eisenhardt, 1995). Une littérature abondante a été générée avec une accélération marquée depuis les années 1980 (Brown et Eisenhardt, 1995). Ces mêmes auteurs montrent, au travers de leur revue de littérature, que le processus de développement de produit est une « boîte noire ». A partir de leur état de l'art, ils ont décomposé les recherches en R/D en trois courants : celui visant une recherche de rationalisation; celui reposant sur l'étude des communications au travers du web et enfin celui de la résolution disciplinée de problème. La présente étude s'inscrit dans le courant qui étudie la R/D selon les communications au travers du web. Selon Brown et Eisenhardt

(1995), ce volet de recherche a pour objectif de mesurer les effets des communications internes et externes à l'organisation sur la performance des projets de R/D. Les travaux de Allen au sein du MIT (1971, 1977) sont précurseurs en la matière avec l'étude des communications techniques. Ce courant montre que le succès du processus de R/D repose sur les communications internes et externes aux équipes.

L'objectif de cette recherche est d'apporter des éclairages sur les relations de travail liées au processus de conception de nouveaux produits à partir de la communication et du traitement de l'information. L'ambition est de déterminer, dans une logique exploratoire, les influences possibles des capacités de traitement de l'information et de la communication sur le processus de R/D.

Une première partie du document expose le contexte général de l'étude avec une présentation des évolutions de l'organisation de la R/D (équipes virtuelles, ingénierie simultanée...) et de ces implications en terme de traitement de l'information. Cette première partie met aussi en évidence la problématique générale, les questions de recherche sous-jacentes ainsi que les objectifs poursuivis et les enracinements théoriques de la recherche. Une seconde partie dresse une revue de la littérature existante afin de présenter les contributions pertinentes et les bases théoriques de ce travail. Dans un troisième et quatrième temps, sont exposés successivement le cadre conceptuel retenu ainsi que la méthode de recherche. Par la suite, une analyse des résultats est présentée. Enfin, les contributions et limites de cette étude ainsi que les avenues possibles de recherches sont énoncées en guise de conclusion.

CHAPITRE I

PRÉSENTATION DU SUJET D'ÉTUDE

1.1 Introduction

Ce premier chapitre vise à fournir au lecteur une vue d'ensemble de la présente étude au travers d'une description générale de la problématique et des motivations de recherche. Une présentation préalable du processus de R/D sera établie avec une mise en perspective de cette notion au travers des besoins en traitement de l'information. Ce sera aussi l'occasion de fournir les éléments requis dans le cadre d'un devis de recherche, à savoir, la problématique générale, les questions de recherche ainsi que les objectifs poursuivis.

Dans le cadre du présent document, les notions de développement de nouveaux produits et de R/D recouvrent la même réalité. Ces notions sont utilisées avec un sens commun. De la même manière, la notion de technologie de l'information sera considérée dans un ensemble moins restrictif qui est celui des TIC. Par la notion de TIC, il est entendu un ensemble de technologies qui, lorsqu'elles sont combinées ou interconnectées, permettent de numériser, de traiter, de rendre accessible (sur un écran ou sur tout autre support) et de transmettre, en principe, à n'importe quel endroit, une quantité quasi illimitée de données qui peuvent être de format très diversifiées (site cetech.gouv.qc.ca). Cette notion inclut les ordinateurs, les « ordinateurs de poche », les téléphones portables, les technologies et les applications web, etc.

1.2 Développement de nouveaux produits et R/D en contexte

L'association états-unienne *Product Development and Management Association* (www.pdma.org), définit le processus de développement de nouveaux produits comme un « *ensemble de tâches définies, disciplinées et d'étapes qui décrivent les moyens normaux d'une entreprise de convertir de façon répétitive une idée embryonnaire dans des biens et services commercialisables* ».

La R/D implique, selon la nature des biens ou services développés, des champs de compétences différents au travers d'expertises techniques issues de l'ingénierie (génies mécanique, électronique, logiciel, industriel, etc.) mais aussi des autres fonctions de l'entreprise (finance, assurance qualité, logistique, vente et mercatique...) pour assurer l'intégration du produit au niveau de la production, des ventes.... Le développement de nouveaux produits s'appuie ainsi sur des équipes. Holland et al., (2000 : p.232) définissent cette notion comme: « *une collection d'individus qui sont indépendants dans leurs tâches, qui partagent des responsabilités vis-à-vis d'extrants communs* ». Une équipe peut être formée autour d'un même champ de compétences ou d'expertises mais peut aussi se constituer avec des membres de différentes fonctions, dans ce cas, on parle d'équipe inter fonctionnelle. Holland et al. (2000, p. 233) définissent une équipe inter fonctionnelle comme « *un groupe de personnes ayant des compétences différentes, avec un haut degré d'interdépendance et ce afin d'assurer la livraison effective d'un objectif commun à l'organisation* ». Griffin et Hauser (1996) montrent au travers de leur enquête réalisée en 1995, sur des firmes états-uniennes, que 84% des projets de développement de nouveaux produits les plus innovants sont issus de firmes utilisant des équipes inter fonctionnelles.

Dans une étude multi sectorielle auprès de 65 organisations états-uniennes et scandinaves de hautes technologies, Sherman et al. (2000) ont montré qu'il existait 4 formes d'équipes inter-fonctionnelles en R/D avec les associations suivantes :

1. R/D /fournisseur et partenaires stratégiques (clients, fournisseurs clés, université...)
2. R/D / marketing
3. R/D / production
4. R/D / clients.

La notion d'équipe inter-fonctionnelle s'applique principalement dans des structures matricielles ou des organisation par projets. Eisenhardt et Martin (2000) affirment que la mise en place de ces équipes permet d'assurer l'agrégation de différentes sources d'expertises complémentaires. L'objectif est de faire collaborer les différentes parties de l'organisation pour l'atteinte d'un but commun, dans le cas de la R/D, c'est la mise en place d'un nouveau produit. Dans cette perspective, la R/D peut être perçue comme un réseau d'équipes dédiées, en partie ou totalement, aux projets de développement de nouveaux produits. Au sein de ces réseaux de personnes, il existe des d'interfaces entre les fonctions afin de coordonner les tâches et les équipes. La figure 1.1 met en évidence une illustration des parties prenantes pouvant être engagées en R/D. On constate que l'équipe projet doit assurer un interfaçage avec les autres fonctions et les entités externes à l'organisation (laboratoire de recherche, clients etc.).

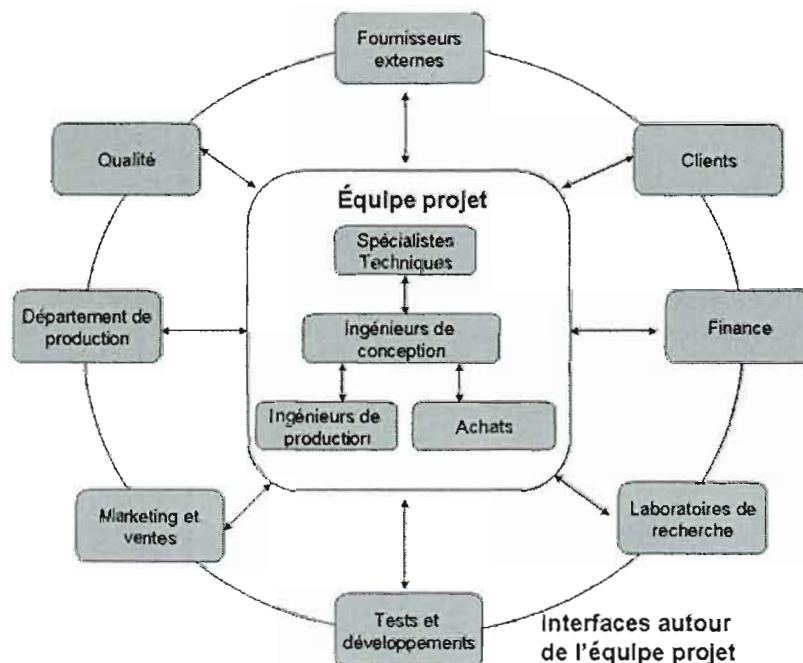


Figure 1.1 Parties prenantes de la R/D (Adapté de Lowe et al., 2004, p. 412)

Le rôle d'interface est un élément clé de la littérature et avait déjà été identifié comme tel par Allen (1971) sous le nom de « *gatekeepers* », c'est-à-dire une personne qui communique souvent et avec un grand nombre de personnes de différentes spécialités que la sienne. Cette personne collecte de l'information à différents niveaux de l'organisation et permet sa transmission au sein des différentes entités impliquées en R/D.

Debaecker (2004) montre que l'organisation est confrontée à différents challenges pour le développement de nouveaux produits, à savoir :

- La réduction des délais de conception (favorisée par la réduction des phases de prototypages, la standardisation des composants, etc.).
- L'augmentation de la fiabilité du design (partage d'expérience, etc.).
- La création de partenariats avec les fournisseurs / clients pour une meilleure coordination externe.
- La réduction des coûts de conception (réduction du nombre de prototypes, partage des coûts de conception avec ses fournisseurs, etc.).
- L'augmentation de la qualité de service tout en assurant une maîtrise des coûts de la chaîne d'approvisionnement (prise en compte des contraintes de fabrication, maintenance, développement du service après-vente, etc.).

Souvent menés de front, ces enjeux suivent une logique d'optimisation de ce processus dans la triade coûts, qualité et délais. Toutefois, cette vision à court terme peut s'avérer insuffisante pour la survie et la compétitivité de l'organisation. En effet, la création ainsi que la diffusion des connaissances et de compétences peuvent s'avérer déterminantes pour la survie à long terme de l'organisation.

Par ailleurs, l'évolution de la R/D implique une multiplication des flux d'information et des besoins nouveaux comme le montre la section suivante.

1.3 Vers des besoins croissants en traitement de l'information.

Selon Nobelius (2004), la R/D a connu plusieurs mutations avec par exemples : la structuration progressive et la mise en place de portfolio de projets de R/D, ou l'implication de partenaires externes pour la mise en place de réseaux collaboratifs de R/D. La plus importante de ces évolutions concerne la mise en place d'activités en parallèle et non plus séquentielles telles que réalisées traditionnellement. Cette mise en parallèle des activités se nomme l'ingénierie simultanée et renforce les interdépendances entre les fonctions impliquées dans le processus de R/D. La résultante du passage à l'ingénierie simultanée est présentée dans la figure 1.2.

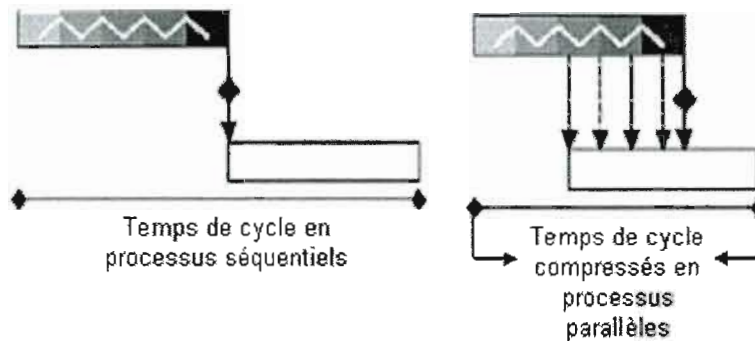


Figure 1.2 Séquencement traditionnel Vs approche simultanée (Adapté de Terwiesh et al., 2002)

Dans le séquencement traditionnel (à gauche), l'activité était générée après validation ou définition d'un jalon. Dans l'approche simultanée, on observe un chevauchement des activités qui entraîne le besoin d'échanger, ce que Terwiesh et al. (2002) appellent des informations préliminaires afin d'assurer plus de coordination et de coopération entre les fonctions. En effet, la mise en place de l'ingénierie simultanée implique un accroissement des interdépendances mais aussi des flux d'information entre les personnes impliquées dans ce processus afin de coordonner et synchroniser les tâches ou activités liées au développement d'un nouveau produit. Les personnes doivent gérer leurs interdépendances pour arriver à ce que Mintzberg (1982) appelle un certain ajustement mutuel. La notion d'interdépendance est au cœur de la définition de la coordination. Malone et Crowston (1990) définissent cette notion comme « l'acte de gérer les interdépendances entre des

activités réalisées dans le but d'accomplir un but » (Malone et Crowston, 1990 : p362, traduction libre).

Depuis 1995, le processus de R/D a encore évolué et s'est complexifié avec la mise en œuvre de nouvelles formes d'organisations supportées par les TIC telles que le Web par exemple. Dans ce sens, les apports de la révolution numérique et des TIC ont transformé les possibilités de communication et de coordination dans les organisations en rendant possible l'interconnexion des employés (Desanctis et Jackson, 1994 ; Desanctis et Monge, 1999). Cette interconnexion a favorisé l'émergence de nouvelles formes d'organisation avec la mise en place du travail sans notion de temps et d'espace au travers, par exemple, d'équipes virtuelles.

Selon Mc Donough et al. (2001), les équipes virtuelles en R/D sont constituées d'individus avec une proximité physique modérée (i.e. des membres situés sur plusieurs sites d'un même pays ou des personnes localisées à des étages ou édifices différents) mais avec une approche culturelle similaire. Dans le même esprit, Mc Donough et al. (2001) montrent que les équipes globalisées de R/D possèdent les mêmes caractéristiques que les équipes précédentes mais avec un emplacement physique plus éloigné (membres des équipes de plusieurs pays) et des différences culturelles plus marquées. Allen (2000) est revenu sur les résultats de 20 ans de ses propres recherches sur les communications techniques et ses éclairages sont fondamentaux. Ils montrent que la proximité est un critère prépondérant qui favorise une meilleure collaboration et coordination entre les individus. Aussi, la proximité affecte les modèles de communication et apparaît comme un facteur essentiel pour l'analyse des relations de travail et de la performance des projets de R/D.

Mc Donough et al. (2001) ont mis en place une étude basée sur plus d'une centaine de membres de l'association américaine PDMA pour déterminer les différences en terme d'usages, de challenges et de performance entre des équipes globalisées, virtuelles ou localisées au même endroit de R/D. Leur étude montre que la moitié de leurs répondants ont mis en œuvre des projets de R/D globalisés avec pour l'année 2001, 1 projet sur 5 consacrés à ce développement de produit sans frontière géographique ni fuseau horaire,

etc. Les résultats de Mc Donough et al. (2001) montrent que les challenges liés aux comportements ou à la gestion de projet sont plus importants pour la R/D globalisée que les deux autres formes. Les auteurs montrent enfin que les équipes de développement de nouveaux produits travaillant ensemble, au sein d'une même place ou de façon virtuelle, obtiennent des résultats plus satisfaisants en terme de performance que les équipes globalisées.

Gassman et Zedtwitz (2003) ont cherché à mettre en évidence les tendances actuelles dans le processus de développement de nouveaux produits géré en mode virtuel. Ils ont établi quatre tendances que l'on peut énoncer ici :

- La R/D va continuer à s'internationaliser avec le développement des équipes travaillant en mode virtuel. Ce point montre que la R/D va accroître son degré de virtualisation avec l'utilisation des TIC.
- Les équipes virtuelles vont de mieux en mieux intégrer les talents dans les nouveaux pays industrialisés (Chine, Inde, Singapour, Europe de l'est, Mexique...). De ce fait, les transferts de technologie vont s'accroître et les besoins de coordination vont augmenter.
- Les avancées des TIC vont favoriser la mise en œuvre des équipes virtuelles de R/D en favorisant leur interconnexion à partir de systèmes d'architecture ouverts à base d'applications basées sur le web comme les collecticiels par exemple.
- Le coût relatif de fonctionnement des projets de R/D va réduire du fait d'une courbe d'apprentissage. Ce point montre l'importance de la gestion des connaissances comme point critique de la R/D pour capitaliser les modes de résolution de problèmes et les savoirs générés. En effet, Dewett et Jones (2001) ont montré que les TIC constituent un moyen de stocker la connaissance des experts et les modèles de décision. Par ailleurs, cette courbe d'apprentissage peut aussi expliquer l'appropriation et la maîtrise des TIC supportant la conception de produit.

Par ailleurs, l'enjeu pour une organisation n'est plus simplement de développer rapidement un produit et d'assurer une conception maîtrisée du produit jusqu'à son lancement sur le marché. Selon Westkamper (2003), il faut désormais considérer la conception dans une

perspective de capitalisation et de dissémination des connaissances et des informations liées aux projets de R/D dans une perspective temporelle plus large, qui est celle de la gestion du cycle de vie produit. Cette perspective soulève un enjeu fondamental pour la R/D, celui de l'intégration informationnelle au sein de l'organisation. Cette intégration de l'information au niveau de la R/D s'appuie sur le concept de cycle de vie produit, c'est-à-dire les différentes phases de vie du produit depuis sa naissance à sa « mort », à savoir l'introduction, la croissance, la maturité et le déclin (recyclage, désassemblage de certains composants, etc.).

Cette perspective peut être transcrite, au niveau de l'envoi ou la réception d'informations tout au long de ce cycle tel que le montre la figure 1.3. C'est en effet l'ensemble des fonctions qui sont amenées à fournir de l'information ou du feedback relativement aux produits ou aux processus, aux décisions prises, etc.

Au niveau de la conception de produit, la gestion de l'information s'inscrit dès la mise en place d'idées, de l'écoute des clients jusqu'à la mise en production, la maintenance ou le support après-vente et même l'anticipation de la réutilisation ou le recyclage de certains composants.

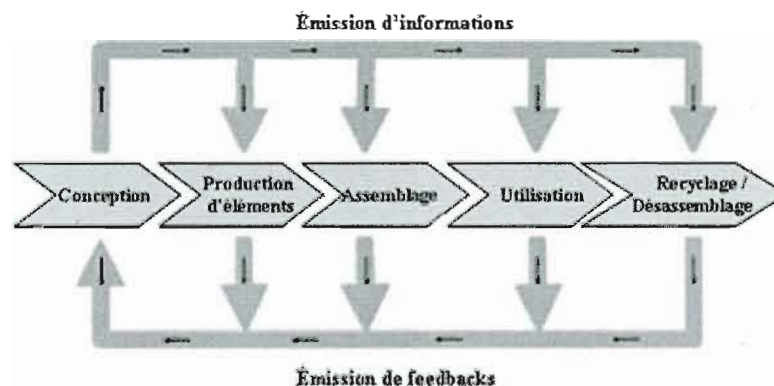


Figure 1.3 Émission d'information et feedbacks dans le cycle de vie produit
(Westkamper, 2003)

1.4 R/D et insuffisances en communication.

Plusieurs auteurs (Eckert et al., 2001 ; Eckert et Stacey, 2001; Terwiesch et al., 2002) ont mis en évidence les insuffisances des mécanismes de transmission des flux d'information et leurs répercussions sur la conception de nouveaux produits. En effet, Eckert et al. (2001) ont mis en évidence plusieurs problématiques. Premièrement, ils remarquent un problème de traçabilité de l'information ; c'est-à-dire le fait de connaître l'historique de l'information et de savoir d'où elle provient.

Dans le même ordre d'idée, il n'existe pas de façon formalisée un statut lié à l'information échangée (est ce que l'information est valide, pertinente, etc. ?). Ce deuxième point soulève la notion de qualité de l'information échangée et une réflexion semble nécessaire pour attribuer des critères d'évaluation de cette information. Les travaux de Gardoni et al. (2000) ainsi que ceux de Terwiesch et al. (2002), de Lee et al. (2002) puis de Grebici et al. (2005) vont dans ce sens avec une réflexion sur les caractéristiques ou statuts des informations échangées en R/D. Une synthèse de leurs résultats sera présentée dans la partie 2.5 relative à la qualité de l'information.

Pour en revenir aux problèmes de communication en R/D, Eckert et al. (2001) observent une possibilité de distorsion de l'information avec une interprétation erronée de l'information échangée. Cette interprétation peut être ambiguë car le contexte de l'information n'est pas souvent fourni ou bien la personne qui reçoit l'information n'a pas l'expertise nécessaire pour la comprendre (problèmes des communications entre différents corps de métier). La distorsion de l'information peut être amplifiée négativement par un effet boule de neige d'interprétation et de transmission des messages (particulièrement pour les messages oraux). Un autre problème énoncé par Eckert et al. (2001) est celui de l'absence de feedback sur l'information fournie et son utilisation par autrui qui peut être erronée du fait de la mauvaise compréhension du message transmis.

Par ailleurs, Eckert et al. (2001) notent un problème de prise en compte globale de la conception par les membres avec par exemple une incertitude liée aux tâches que les autres

parties prenantes doivent accomplir ou par un manque de réception d'informations vis-à-vis de la révision d'une partie ou de l'ensemble du design (ce qui affecte par interdépendance leurs propres activités : re-planification, nouvelles contraintes...).

Enfin, ces mêmes auteurs montrent que les structures hiérarchiques et de pouvoir peuvent être un frein à la communication au niveau de deux aspects. D'une part, Eckert et al. (2001) montrent que dans certaines organisations, les spécialistes utilisent plus facilement les chemins hiérarchiques, c'est-à-dire le fait de reporter un problème à son supérieur plutôt que de discuter avec d'autres experts du même domaine. D'autre part, les personnes sous contrats ou les fournisseurs ne peuvent ni présenter ouvertement leurs opinions ni participer au processus de prise de décision du fait du caractère parfois confidentiel du contenu des réunions ou du manque de reconnaissance que l'on peut leur attribuer au sein de l'organisation. Ils sont parfois exclus de certaines négociations ou réunions pour lesquels ils auraient une certaine légitimité et une influence déterminante pour la réussite des projets de R/D.

Eckert et al. (2001) mettent en gardent sur le fait de ne résoudre qu'une portion des problèmes énoncés ci-dessus. Ils notent, en effet, que ces problèmes apparaissent souvent de façon conjointe et qu'il faut les mener de front. Par ailleurs, ils affirment que d'autres facteurs peuvent amener à une interprétation incomplète et inconsistante des messages transmis. Ainsi, on peut, par exemple, appréhender les problèmes de la communication sous l'angle des facteurs cognitifs, sociaux, organisationnel et culturels. Les recherches de Akgun et al. (2005) en sont un exemple avec l'utilisation des théories de la psychologie sociale mais aussi cognitive appliquées aux connaissances générées en R/D.

1.5 Questions, objectifs et enracinement théorique de la recherche

Les sections précédentes ont mis en évidence les éléments de base pour la compréhension des pratiques, des évolutions et des perspectives de la R/D mais aussi de ses problématiques en terme de communication. On a notamment montré que les évolutions de la R/D (telles que le développement de l'ingénierie simultanée, la mise en place de

véritables réseaux de R/D impulsés par la globalisation et favorisés par les TIC, etc.) imposent une plus grande collaboration et coordination entre les membres avec une multiplication des flux d'information. Aussi, le partage d'information devient une fin en soi pour les organisations. D'une part, c'est un moyen de parvenir à un ajustement mutuel des personnes impliquées dans le processus de R/D et d'autre part d'obtenir une intégration de l'information entre les autres fonctions de l'organisation tout au long du cycle de vie produit.

On observe, toutefois, qu'une multitude de canaux de communication ou d'outils technologiques (tels que présentés dans le chapitre II section 3) sont à la disposition des équipes de R/D. On peut donc s'interroger sur l'opportunité d'utiliser tels ou tels outils en conception et sur la manière dont les échanges d'information s'orchestrent.

La présente étude vise à avoir une meilleure compréhension des mécanismes de communication et de traitement de l'information des équipes impliquées dans le processus de développement de produit. La recherche est effectuée dans une entreprise du secteur aérospatial qui développe des produits à base de composants hardware et software. Cette entreprise sera présentée dans le chapitre IV section 2. La question (principale) de recherche est la suivante :

Quelle est l'influence du traitement de l'information sur la performance des relations de travail des équipes de développement de produit?

Cette question peut être décomposée en trois sous questions :

- Q1 : Est-ce que les différentes capacités de traitement de l'information influencent les extrants des relations de travail à savoir la propension à innover (créativité, capacité d'innovation...), l'efficacité de ces relations de travail (respect des coûts, des délais et des plannings) et la gestion des problèmes (identification / résolution des problèmes mais aussi des conflits...)?

- Q2 : Quels types d'activités de traitement de l'information influencent la qualité de l'information échangée (en terme de précision, de degré de fiabilité, etc.) ?
- Q3 : Est-ce que la qualité de l'information influence les extrants des relations de travail dans un environnement de développement de produit ?

Les objectifs découlant de la problématique énoncée ci-dessus sont les suivants :

- Mettre en place un instrument de mesure qui détermine l'influence des capacités de traitement de l'information et de communication en R/D ;
- Mesurer la fiabilité et la validité de cet instrument de mesure ;
- Déterminer l'influence spécifique de chacune des capacités de traitement de l'information (gestion de contenu, gestion de fichier et partage d'information) sur la qualité de l'information échangée, la propension à innover, l'efficacité de la relation et sur la gestion des problèmes.

Le cadre de la recherche étant posé, il convient de présenter l'enracinement théorique utilisé pour la mise en œuvre de cette étude. Cet enracinement repose sur la théorie organisationnelle de traitement de l'information impulsée initialement par Galbraith (1973, 1974) mais aussi Thompson (1967). Pour ces auteurs, le traitement de l'information vise à réduire les incertitudes auxquelles l'organisation fait face. Cette notion d'incertitude est définie par Galbraith (1973) comme la différence entre la masse d'informations disponibles pour effectuer une tâche et la somme d'informations déjà possédées par l'organisation. La théorie du traitement de l'information postule que l'adéquation entre les besoins et les capacités de traitement de l'information détermine le niveau de performance de l'organisation. Pour Galbraith (1973), les TIC sont un moyen de favoriser l'interconnexion des membres d'une entité. Pour ce même auteur, cette interaction favorise les communications entre les personnes et accroît à son tour les capacités de coordination. Galbraith (1973), Tushman et Nadler (1978) ont cherché à faire le lien entre les capacités de traitement de l'information et la conception de l'organisation. Aussi, cette approche relève plutôt de l'architecture organisationnelle avec la définition des tâches en fonction de leur incertitude mais aussi des structures, des processus et des TIC nécessaires au bon

fonctionnement de l'organisation. Cette perspective se situe à un niveau macro organisationnel. Toutefois, on peut s'interroger sur l'impact que peut avoir cette théorie au niveau des individus et plus particulièrement au niveau des relations de travail. Dans cette perspective, la théorie du fit entre la technologie et les tâches (TFF), mise en évidence par Goodhue et Thompson (1995) peut être en partie utilisée. Cette théorie préconise l'évaluation d'une technologie en fonction de ses caractéristiques et de son adéquation avec les tâches d'un individu. Cette approche permet d'évaluer la performance individuelle et l'utilisation d'un système informatisé. On peut adapter cette théorie qui utilise un niveau d'analyse individuel à notre étude en la combinant à la théorie du traitement de l'information de Galbraith (1973, 1974) et Thompson (1967). Pour ce faire, on souhaite évaluer le traitement de l'information en fonction des tâches qui peuvent être mises en place par un individu.

La présente recherche revêt un caractère exploratoire et émergent du fait de l'utilisation de la théorie du traitement de l'information à un niveau d'analyse micro en étudiant les rapports d'influence des capacités de traitement de l'information sur le développement de nouveaux produits. A partir de l'étude du traitement de l'information au niveau des relations de travail entre deux personnes, on souhaite éclairer les rapports de communication des membres impliqués dans ce processus. Les capacités de traitement de l'information désignent, dans cette recherche, les tâches ou activités qui permettent de manipuler mais aussi d'interagir avec de l'information dans le but de collaborer et de communiquer avec une autre personne. Ces capacités seront présentées plus dans le détail dans le chapitre III section 1.

Le cadre de la recherche étant posé, il convient de présenter l'état de l'art pour la mise en œuvre de cette étude.

CHAPITRE II

REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.1 Introduction

La littérature sur le développement de nouveaux produits est relativement abondante. On constate depuis une dizaine d'années une augmentation de la part des contributions sur ce thème avec un intérêt croissant pour des phénomènes comme la mise en place d'équipes inter fonctionnelles (Holland et al.; 2000 ; Mc Donough et al., 2000) ; l'intégration du développement de nouveaux produits aux autres processus de l'entreprise comme le marketing, la production, etc. (Griffin et Hauser., 1996 ; Kahn, 1996 ; Kahn et Mc Donough, 1997; Kahn et al., 2004); ses liens avec la stratégie de l'organisation (Eisenhardt et Martin., 2000); la recherche des ses facteurs de succès et d'échecs (Cooper et al., 2004); le rapport de la R/D à l'organisation avec par exemple les enjeux liés à la gestion des connaissances (Sherman et al., 2005; Akgun et al., 2005; Hicks et al., 2002). L'objectif de cette section est de présenter les pratiques collaboratives au niveau du processus de R/D et ce, sous l'angle de la communication organisationnelle. Cet état de l'art dresse un panorama des différents domaines suivants :

- La communication organisationnelle et ses pratiques en R/D ;
- Les systèmes d'information (SI) et outils supportant la collaboration, la communication et le travail de conception dans l'organisation ;
- Le cycle de vie de l'information et les activités qui y sont associées ;
- Les extrants des relations de travail en R/D et les critères d'évaluation de la qualité de l'information.

Cet état de l'art vise à apporter au lecteur des éléments pour la compréhension tant de la communication et du traitement de l'information en ingénierie, que des influences théoriques utilisées pour la mise en place des variables de recherche du cadre conceptuel présenté dans le chapitre prochain.

Une synthèse de la littérature sera présentée en guise de conclusion à cette partie.

2.2 La communication organisationnelle et la R/D.

Cette section vise à fournir un panorama d'ensemble sur les éléments clés de la littérature dans le domaine de la communication organisationnelle. Seront abordés les formes et types de communications ainsi que les bénéfices possibles de la communication assistée par ordinateur au niveau de la R/D.

Différentes typologies permettent de classifier les types de communications (selon sa nature et son degré de formalisation, son positionnement dans le temps et l'espace...). Aussi, la communication organisationnelle peut s'établir entre des groupes ou entre deux personnes (relation dyadique). La communication organisationnelle peut être intra départementale ou extra départementale (inter fonctionnel) mais aussi formelle (réunion d'information,...) ou bien informelle (pause café,...).

De la même manière, la communication peut revêtir différents types tels que :

- Non médiatisée (face à face) ;
 - Verbale ;
 - Non verbale ;
- Médiatisée ;
 - Supportée par des média traditionnels (téléphone, fax...) ;
 - Supportée par ordinateur.

Par ailleurs, les informations échangées peuvent être caractérisées selon:

- Le temps : en même temps et ou en temps différé (Eckert et Stacey, 2001) ;
- Le caractère social (personne que l'on connaît ou non) (Eckert et Stacey, 2001) ;

- Le lieu : en face à face ou à distance (autre bâtiment ou autre continent) (Selon Eckert et Stacey, 2001).

Eckert et Stacey (2001) montrent que le type d'information échangée en R/D peut être de plusieurs ordres dans la conception de produit avec :

- Des demandes d'information ;
- Des discussions pour assurer plus de clarté ou sur des négociations sur les contraintes ;
- La mise en place de créativité avec la génération d'idée ;
- La résolution de problème ;
- La prise de décision ;
- La justification.

Dans la même volonté de classer les types d'informations techniques, Allen (2000) a identifié trois grandes catégories qui sont complémentaires à celle de Eckert et Stacey (2001), à savoir :

- Les communications pour coordonner le travail.
- Les communications pour maintenir les connaissances du personnel sur le développement de nouvelles aires de spécialisation.
- Les communications pour promouvoir la créativité.

Fulk et Desantis (1995) ont mis en évidence les bénéfices associés à l'usage des communications médiatisées par ordinateur en montrant que les TIC sont un moyen :

- D'accroître la rapidité de l'information ;
- De réduire de façon drastique les coûts de communication ;
- De favoriser la connectivité, c'est-à-dire la mise en relation des individus par des moyens technologiques.

D'autres auteurs ont mis en évidence les possibilités offertes par les TIC. Ainsi, Desantis et Jackson (1994) mais aussi Desantis et Monge (1999) ont montré l'importance des TIC comme favorisant les liens entre les employés au travers d'une part de la communication

verticale (entre différents niveaux hiérarchiques) et d'autre part, horizontale (entre des pairs ou personnes de même niveau hiérarchique).

Dewett et Jones. (2001) ont synthétisé, au travers de leur revue de littérature, certains apports des TIC en montrant ses influences positives sur l'organisation. D'une part, ces auteurs montrent un rapport quasi optimal entre la facilité d'établir une communication et les coûts engendrés pour communiquer sans barrière de temps ou d'espace. D'autre part, c'est un moyen pour eux d'accroître la rapidité et la précision quant aux destinataires ciblés. Ils montrent, par ailleurs, que l'enregistrement, l'indexage, l'accès de l'information; et la sécurité des données sont favorisés par les TIC.

On peut présenter l'impact de la diversité des média sur l'efficacité de la communication. Selon Daft et Weick (1984), Daft et Lengel (1986) Daft et al., (1987), la théorie de la richesse des médias repose sur une idée simple : plus les capacités d'interactions sont importantes, plus le message transmis est sans équivoque (« *equivocality* »). Pour ces même auteurs, plus le message est ambiguë, plus le média choisi pour le transmettre tend à être riche et inversement plus le message comporte peu d'équivoque, plus le média choisi tend à être pauvre (exemple : un listing de données numériques).

La figure suivante classifie les média de communication selon leur richesse.

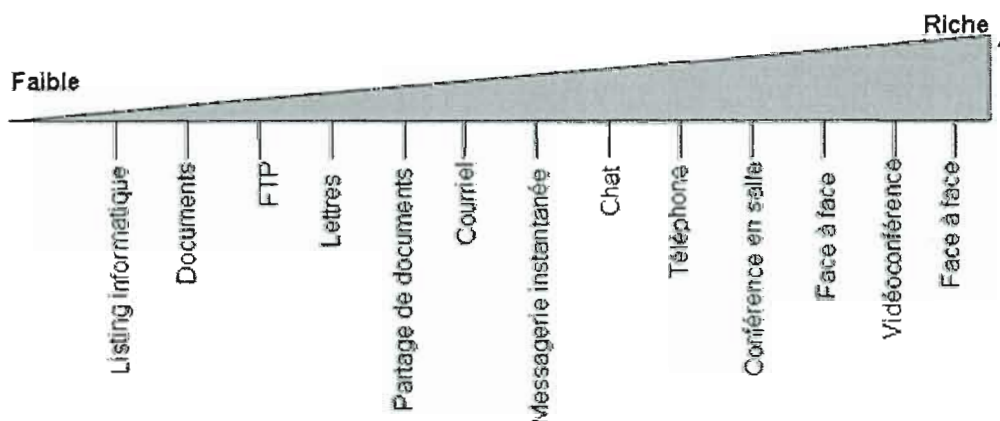


Figure 2.1 Classification des média selon leur richesse (adapté de Delinchant et al., 2002)

Daft et Weick. (1984) montrent que le rapport d'équivoque d'un message reflète une information qui n'est pas claire et qui peut suggérer une interprétation multiple. On constate que le face à face est le média le plus riche car il permet, selon Daft et al. (1987), la prise en compte de feedbacks verbaux mais aussi non verbaux (gestuels, expressions du faciès...). Avec le face à face, un ensemble des sens peut être mobilisé pour appréhender un message, ce qui limite les risques d'équivoques dans les messages transmis avec la prise en compte de plusieurs types de feedbacks. A contrario, les documents écrits ou les supports numérisés sont souvent transmis sans mise en contexte et sans possibilité de rétroactions. Au niveau des communications médiatisées par ordinateur, Fulk et Desanctis (1995) montrent que l'augmentation de la bande passante constitue un moyen d'enrichissement des médias, cela peut aboutir à des solutions comme la vidéo-conférence. Ce medium qui associe image et son peut être perçu comme riche du fait de ses capacités d'interactions même si encore peu d'études ont été menées dans ce sens.

L'objectif de la communication organisationnelle vise à favoriser l'obtention d'une compréhension partagée du design et une co-construction de sens. Les travaux de Daft et Weick (1984) vont dans ce sens avec la vision de l'organisation comme un système d'interprétation. Le lien entre richesse des médias et le partage d'un sens commun se fait part le biais des capacités des médias à assurer des rétroactions et une compréhension mutuelle des messages.

Eckert et Stacey (2001) montrent que la R/D à grande échelle est caractérisée par la diversité des canaux de communication disponibles. Ces auteurs observent que la représentation du design est propre à chacune des parties prenantes de la conception. En effet, Bucciarelli (1994) montre que chaque partie prenante a une série de concepts, de représentations mentales ou graphiques (représentation 2D, 3D...) pour appréhender le développement de produit mais aussi sa propre manière de résoudre un problème. Pour Bucciarelli (1994), les interactions et la communication des membres des équipes de conception permettent d'obtenir une représentation commune. En effet, cet auteur a mis en évidence la notion de « monde d'objets » (« object worlds ») qu'il définit comme un ensemble d'objets, d'attributs et de relations que les personnes utilisent pour penser à partir

de leur expertise et expériences propres. C'est dans ce sens qu'il est nécessaire, comme la mise en évidence la sociologie de l'innovation, d'établir une « construction sociale d'une réalité technique » (selon Eckert et Stacey, 2001). Cette « construction sociale » vise à déterminer une vision partagée de la conception pour assurer l'aspect fonctionnel, opérationnel et l'intégrité du produit et des données qui y sont rattachées. On parle de construction car on part de concepts et d'idées de bases qui doivent être « incubés » (pour maturation, réfutés, améliorés, pour en étudier les faisabilités technique et commerciale, ...).

Cette section a établi les principes de bases de la communication organisationnelle avec ses applications en R/D. On a vu que la communication pouvait être médiatisée par des média classiques ou assistées par ordinateur. Le rôle des TIC a été présenté comme un support à l'organisation et plus particulièrement au niveau de la conception de produit. La prochaine section vise à fournir un panorama des différentes solutions technologiques supportant la collaboration et la communication au sein de l'organisation.

2.3 Technologies supportant le partage et le traitement de l'information

Cette section vise à présenter les technologies supportant le partage et le traitement de l'information pour la collaboration et la communication; la gestion des connaissances et les technologies dédiées au travail des équipes en ingénierie.

2.3.1 Technologies supportant la collaboration et la communication

Appelé en anglais « *groupware* » ou « *collecticiels* », ce sont des « *systèmes informatiques qui assistent un groupe de personnes engagées dans une tâche commune et qui fournissent une interface à un environnement partagé* » (Ellis et al., 1991, p.40).

On peut dresser différentes taxonomies des collecticiels au travers des formes suivantes :

- Le temps, la distance et la taille du groupe ;
- La dimension de partage et d'échange (éditeurs partagés vs. e-mail...) ;
- Le côté restrictif (workflow...), ou au contraire permissif (tableau blanc...) des outils de collaboration;

- Le niveau de coordination des processus permis par les collecticiels (Malone et Crowston, 1994).

On peut présenter la classification selon l'espace et le temps des outils selon la matrice de Johansen qui a été reprise par Ellis et al. en 1991:

<i>Espace-temps du travail</i>	<i>Même Temps</i>	<i>Temps différents</i>
<i>Même lieu</i>	Interaction en face à face	Interaction asynchrone
<i>Lieux différents</i>	Interaction synchrone distribuée	Interaction asynchrone distribuée

Tableau 2.1 Matrice espace / temps de Johansen (repris par Ellis et al., 1991))

Cette typologie permet de classer les collecticiels comme le présente le tableau 2.3.

	<i>Même Temps</i>	<i>Temps Différents</i>
<i>Même Lieu</i>	Tableau électronique, salle de réunion, Group Decision Support System (GDSS) CAD	Courriel, bulletin d'information, FAQ, Blogs, portail, Gestion Électronique Documentaire (GED), système de vote, outils de gestion des projets, système de workflow, gestionnaire de formulaire, notifications,
<i>Lieux Différents</i>	Fichiers partagés, Tableaux blanc, partage d'application, téléconférence, vidéoconférence CAD, messagerie instantanée	système de co- auteurs, kiosque électronique, salle de réunion virtuelle.

Tableau 2.2 Matrice espaces / temps avec outils (adapté de Ellis et al., 1991 et Bafoutsou et Mentzas., 2002)

Le détail de ces outils ne sera pas présenté car cela ne représente pas un intérêt suffisant dans le cadre de cette étude. L'important est de retenir que les outils collecticiels sont un moyen d'assurer le partage d'information et des ressources. Ce sont en fait des outils technologiques qui servent de support à la communication et la collaboration d'un groupe. Ces outils supportent ainsi le travail en temps réel et dans le même lieu comme les système de support à la prise décision en groupe (GDSS) ; celui en temps réel mais de manière distribuée avec par exemple les possibilités de télé conférences ou ceux en temps différés comme le courriel.

2.3.2 Technologies supportant la gestion des connaissances

Une définition est donnée par Schultze et Leidner (2002, p. 218) où la gestion des connaissances est perçue comme « *la génération, la création, le stockage, le transfert, la transformation, l'application, l'enracinement et la protection de connaissances organisationnelles* ».

On notera que certains outils de cette partie ont déjà été présentés dans la sous-section précédente. Ils sont repris ici plutôt pour leur application possible à la gestion des connaissances.

On peut présenter le processus de gestion des connaissances selon la précédente définition et faire le lien avec les TIC et ce en fonction de chaque étape de la gestion des connaissances tel que le montre le tableau 2.3. Alavi et Leidner (2001) ont dressé une liste des technologies supportant la gestion des connaissances avec le rôle des outils selon quatre niveaux, à savoir, la création, le stockage / l'acquisition, le transfert et l'application des connaissances. Pour eux, l'ensemble des outils peut être supporté par des technologies collaboratives ou « *groupware* » et repose sur des technologies Web.

Processus de GC	Création	Stockage Acquisition	Transfert	Application
Technologie de support	<ul style="list-style-type: none"> • Data mining • Outils d'apprentissage • Outils de collaboration (Agenda, groupwares) • Courriels 	<ul style="list-style-type: none"> • Répertoire des connaissances • Bases de données • Entrepôts de données 	<ul style="list-style-type: none"> • Lettre d'information électronique • Forums de discussion 	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes experts • Systèmes de workflow
Rôle de la technologie	<ul style="list-style-type: none"> • Combinaison des nouvelles sources de connaissance • Apprentissage « juste à temps » 	<ul style="list-style-type: none"> • Support de la mémoire individuelle et organisationnelle • Accès aux connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau interne plus extensif • Augmenter les canaux de communication disponibles • Accès plus rapide aux sources des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité d'application de la connaissance en plusieurs lieux • Application plus rapide des nouvelles connaissances à travers les workflow automatisés
Plates-formes	Intranet			
	Groupwares			

Tableau 2.3 Processus de Gestion des Connaissances et rôle des TI (adapté de Alavi et Leidner, 2001)

2.3.3 Technologies dédiées aux équipes d'ingénierie

Les équipes d'ingénierie possèdent des applications informatiques qui leur sont propres afin de faciliter la conception. Ce sont des outils de conception assistée par ordinateur. Il est possible de reprendre les principaux outils et de les définir selon l'association PDMA (Product Development and Management Association ; www.pdma.org) :

- Computer-Aided Engineering (CAE) ou Conception Assistée par Ordinateur (CAO): « Utilisation d'ordinateurs pour concevoir, analyser et fabriquer un produit ou mettre en œuvre un processus ». C'est en fait un ensemble de technologies qui permettent aux concepteurs et ingénieurs d'utiliser les ordinateurs pour leur travail de conception. Les premiers programmes ont permis la mise en place la conception à 2 dimensions (2-D) alors que les programmes

actuels permettent aux concepteurs de travailler en 3 dimensions (3-D). Lefebvre et al. (2006) montrent que ces outils émergents en conception comprennent la visualisation et la publication de modèle 3D. De la même manière, ils notent la possibilité de mise en conférence ou le partage d'application à distance des modèles 3D.

- Créativité Assistée par Ordinateur : *« utilisation de logiciels spécifiques pour assister l'enregistrement, le rappel et la reconstruction d'idées pour accélérer le processus de développement de produit ».*

On peut, par ailleurs, présenter les outils qui sont utilisés dans le cadre de la gestion du cycle de vie produit. Debaecker (2004) recense les familles principales de solutions liés à la gestion du cycle de vie produit telles que les outils de gestion électronique documentaire (GED), les systèmes de gestion des données techniques (SGDT) et les places de marché pour l'intégration des données fournisseurs et clients.

Certaines de ces applications peuvent être utilisées par d'autres fonctions de l'organisation et ne sont pas exclusives aux équipes d'ingénierie comme la GED / workflow et les applications de places de marché. Ces solutions sont un moyen de parvenir à une intégration informationnelle tout au long du cycle de vie produit avec la possibilité par exemple de mettre en place une traçabilité des exigences et des modifications des produits.

Les principaux éditeurs du marché en gestion du cycle de vie produit ou Product Life Cycle Management (PLM) sont UGS PLM solution, PTC/Windchill, IBM/Dassault system (solutions Catia, Enovia, Smartteam), MatrixOne et AgileSoft.

Delinchant et al. (2002) ont évalué quelques solutions en fonction de certaines fonctionnalités et caractéristiques regroupées dans quatre catégories (communication technique et non technique, système de gestion documentaire et outils de gestion de projets).

Outils	Communication Technique				Communication Non-technique						Documents			Gestion de projet		
	Moteur propriétaire 3D	Visualisation 3D	Manipulation 3D	Annotation 3D	Chat	Forum	Tableau blanc	Messages privés	Vidéo conférences	Partage d'applications	Archivage	Systèmes de version	Résolution de conflit	Outils dédiés	Capitalisation	Gestion droit d'accès
One space		X		X	X		X	X								X
Centric	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
Alibre	X	X	X		X	X		X			X	X	X	X		X
Reality wave	X	X	X	X				X								
Groove		X	X	X	X			X				X	X	X	X	X
E-vis		X		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X
Informative Graphics		X				X					X					
Nexprise		X		X	X				X		X	X	X	X	X	X
Co										X						

Tableau 2.4 Outils de l'ingénierie collaborative (Adapté de Delinchant et al., 2002)

Une présentation des différents outils et technologies supportant la collaboration et la communication a été présentée. Les deux prochaines sections vont présenter la littérature qui a été utilisée pour établir les variables du cadre de recherche. Ce cadre de recherche sera établi dans le chapitre suivant.

2.4 Cycle de vie de l'information et activités associées

À partir de la notion de cycle de vie de l'information établie par Chen et Jan (2000), la littérature a été explorée afin de dégager des tâches liées au traitement de l'information. Le cycle de vie de l'information se décompose en plusieurs phases depuis la création de l'information, à son stockage ou sa distribution, vers la possibilité de modifications, d'accessibilité, d'archivage ou de référencement.

Les notions d'archivage et de référencement de l'information sont considérées ici comme un moyen d'exploiter des informations de projets passés. Normalement, le cycle de vie inclut la « mort » de l'information, c'est-à-dire sa destruction au sein de supports informatisés. Toutefois, dans une logique de gestion des connaissances et du fait des infrastructures numériques de stockage, la figure 2.2 part de l'hypothèse que l'information est conservée sans notion de durée, ceci expliquant pourquoi cette notion de destruction de l'information n'est pas explicitement mise en évidence.

Chen et Jan (2000) montrent que l'enjeu des TIC supportant la R/D est de permettre d'assurer la transmission des bonnes informations de conception, dans un temps rapide et approprié vers la bonne place (ou destinataire) dans le bon format. L'objectif étant de mettre en oeuvre une façon ordonnée mais aussi efficiente pour stocker, intégrer, gérer et contrôler les données liées au processus de conception dans une perspective complète du cycle de vie produit.

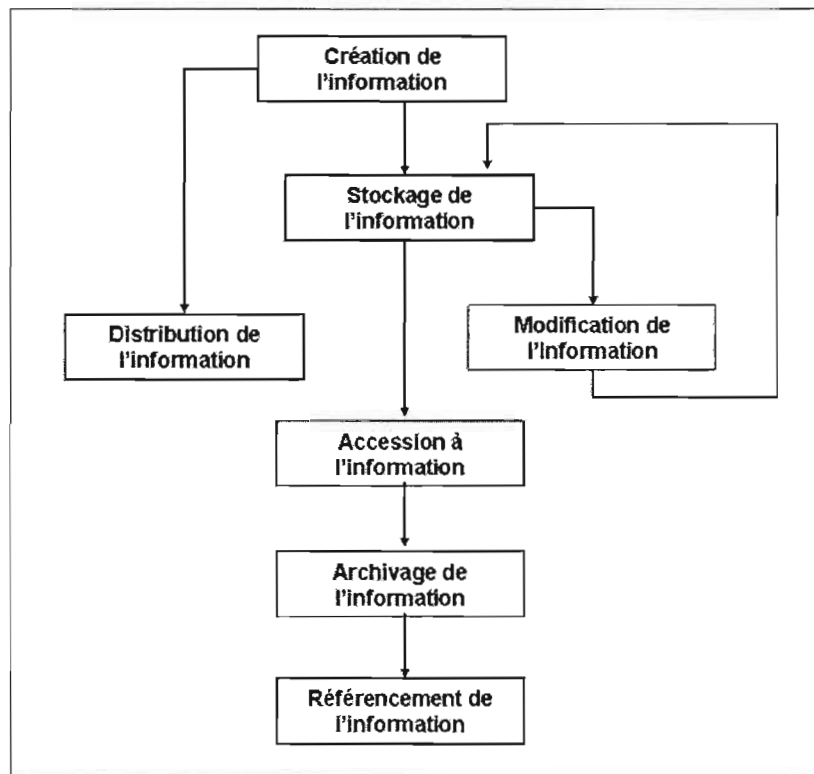


Figure 2.2 Cycle de vie de l'information (adapté de Chen et Jan, 2000).

L'intégration dans le temps de l'information au sein de l'organisation permet une réutilisation des données liées aux projets précédents selon Sherman et al. (2005). Ces auteurs ont cherché à établir le lien entre la performance des nouveaux produits, l'intégration inter-fonctionnelle et la gestion des connaissances au travers de l'exploitation d'informations de projets de R/D précédents. A partir d'un échantillon de 466 projets de développement de produit au sein de 248 entreprises de secteurs différents, Sherman et al. (2005) ont opérationnalisé la gestion des connaissances au travers de trois construits : enregistrer, modifier et accéder à l'information.

2.5 Extrants des relations de travail en R/D et qualité de l'information

Cette section dresse un récapitulatif de la littérature sur l'étude de la collaboration au travail avec l'étude des impacts en terme de performance. La notion de qualité de l'information a aussi été étudiée dans cet état de l'art.

Lefebvre et al. (2006) étudient la collaboration électronique dans trois équipes virtuelles de développement de nouveaux produits du secteur de l'automobile. Les auteurs cherchent à mettre en évidence les impacts des outils de collaboration médiatisée par ordinateur au sein d'équipes de développement de nouveaux produits dispersées géographiquement. Ils relèvent six types d'impacts avec l'amélioration des temps de développement des produits, de la créativité, des performances de fabrication, de la communication des équipes mais aussi la réduction des coûts engendrés par le développement d'un produit. Les résultats de Lefebvre et al. (2006) montrent, au travers de leurs résultats préliminaires, que le niveau de collaboration électronique semble fortement biaisé par des facteurs humains (différences de langages, formation, différences d'expériences) et que l'impact des outils de collaboration (visualisation, publication, conférence 3D et partage d'application) n'est pas significativement relié à des réductions de coûts. Ces résultats invitent à des études supplémentaires, notamment au niveau de l'étude des communications et de son rôle sur la performance des équipes.

Hoegl et Gemuenden (2001) se sont intéressés aux succès des projets innovants en étudiant 145 équipes de développement logiciel de 4 organisations allemandes. Ces auteurs déclinent la performance de l'équipe avec la notion d'efficience et d'efficacité. L'efficience désigne le degré d'adéquation entre un produit ou un service réalisé et les attentes de qualité préalablement établies. L'efficacité concerne le respect des délais, des échéanciers, des budgets et des coûts planifiés. Pour ces mêmes auteurs, on peut mesurer le succès des projets innovants grâce à la perception personnelle des participants comme le degré de satisfaction au travail et les apprentissages réalisés par chaque membre de l'équipe.

Le niveau de collaboration entre les différentes fonctions de l'organisation peut aussi déterminer le niveau de performance. En effet, plusieurs études ont montré les impacts significatifs de l'intégration des équipes inter fonctionnelles sur la performance avec notamment la mise en place d'interfaces entre les services de R/D et le marketing (Griffin et Hauser, 1996; Sherman et al., 2000, 2005). Holland et al. (2000) démontrent que l'intégration inter fonctionnelle favorise l'identification d'opportunités de marché, la détermination des avantages liés aux produits, l'élaboration efficace des objectifs de nouveaux produits et la mise en place de compromis entre conception, coûts et performance.

Dans une autre étude, Nagayama (2002) a évalué l'utilisation de l'Échange de Données Informatisées (EDI) et la fréquence des communications sur les relations d'affaires inter organisationnelles auprès de fournisseurs et de détaillants. Pour évaluer l'utilisation de ces outils, Nagayama (2002) a mis en évidence quatre types d'impacts : la présence de conflit, la résolution de ces conflits, la prise de décision commune et la coopération.

Dans leur étude sur l'adoption, l'usage et les impacts des systèmes d'information pour cadre, Elam et Leidner (1995) ont établi trois variables qui rejoignent les éléments de Nagayama. Ces éléments relatifs aux impacts d'une technologie sont la rapidité de la prise de décision, la capacité à identifier des problèmes et la disponibilité de l'information fournie par le système. Hoegl et Gemuenden (2001) notent que l'évaluation de la

performance d'une équipe se fait selon la perspective de l'évaluateur. Aussi, ils montrent que cette notion de performance peut être caractérisée par plusieurs vues, celle de l'entreprise, de l'équipe, des consommateurs, etc.

Eckert et al. (2001) affirment qu'il n'existe pas de statut (formalisme) lié à l'information échangée en R/D et que cela peut affecter négativement le développement de produit. Terwiesh et al. (2002) illustrent ce problème de statut avec la mise en place et l'échange d'informations préliminaires. Ce type d'information, qui est particulièrement échangé en ingénierie simultanée, revêt pour Terwiesh et al. (2002) un caractère incertain et évolutif du fait de la nature même du processus de R/D. Pour qu'une information soit considérée comme valide et qu'elle soit reconnue comme légitime dans l'organisation ; il faut pouvoir lui attribuer certains nombres de critères de qualité. Lee et al. (2002) ont dressé une synthèse des critères recensés dans la littérature pour mesurer la qualité de l'information échangée.

Lee et al. (2002) ont regroupé les critères de la qualité de l'information en quatre catégories avec ceux relatifs à ses caractéristiques intrinsèques (degré de qualité de l'information en tant que tel), ceux plutôt contextuels, c'est-à-dire ceux qui sont considérés dans le cadre d'une tâche (pertinence, réception en temps, information complète et appropriée en terme de quantité, qui apporte une valeur ajoutée) et ceux liés à la représentation de la qualité de l'information, c'est-à-dire qui permettent un accès sécurisé à l'information pour en assurer les facilités de compréhension et de manipulation ainsi que la concision et la consistance de cette information.

Le tableau 2.5 complète la revue de Lee et al. (2002) avec l'apport d'autres auteurs (Li et al. (2005) ; Grebici et al. (2005) et Terwiech et al. (2002)).

Li et al. (2005) ont développé et validé un ensemble de construits et d'items pour permettre l'évaluation et l'analyse des pratiques liées à la chaîne d'approvisionnement ou « *supply chain* ». Ils ont mis en œuvre le construit de qualité de l'information qu'ils définissent

comme un ensemble de critères qui permettent de mesurer la précision, l'adéquation, la crédibilité et l'adéquation en temps de l'information.

Ils ont éprouvé la validité interne de ce construit composé de cinq items (Est-ce que l'information est i) en temps, ii) précise, iii) complète, iv) fiable, v) adéquate/pertinente ?) au travers de l'alpha de Cronbach avec un score de 0,86.

Quatre items utilisés (en temps, fiable, complète et pertinente) par Li et al. (2005) sont classés dans la typologie de Lee et al. (2002) comme des qualités de l'information dans le contexte d'une tâche alors que l'item relatif à la précision concerne plutôt la qualité intrinsèque de l'information échangée.

	Ballou et Pazer (1985)	Delone et Mc Lean (1992)	Goodhue (1995)	Grebici et al. (2005)	Li et al. (2005)	Nagayama (2002)	Terwiesch et al. (2002)	Wang et al. (1996)	Zmud (1978)
En temps	X	X			X	X		X	X
Précise	X	X		X	X	X	X	X	X
Complète	X	X		X	X	X		X	
Crédible						X		X	
Stabilité				X			X		
Actualisation				X					
Objectivité								X	
Valeur ajoutée								X	
Pertinente / adéquate			X		X			X	
Clarté								X	
Facilité de manipulation			X					X	
Sécurité								X	
Factuelle									X
Fiabilité		X			X				
Accessibilité /compatibilité		X	X						X
Exactitude		X	X						
Sans biais		X	X						
Utile		X							
Unique		X							
Innovante		X							
Comparable		X							
Consistante	X		X					X	
Degré de détail			X						
Quantité appropriée		X						X	X

Tableau 2.5 Critères d'évaluation de la qualité de l'information

Dans le contexte de cette étude, l'objectif est de déterminer l'influence des tâches exercées dans le cadre du traitement de l'information sur la qualité de l'information. Aussi, on peut retenir l'opérationnalisation de Li et al. (2005) comme il sera présenté dans la section 1 du chapitre III

CHAPITRE III

CADRE CONCEPTUEL ET METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Ce chapitre présente la conception et les moyens de mise en œuvre de cette recherche. La section 1 établit le développement des variables de recherche à partir de la littérature. La section 2 met en évidence et explicite le cadre conceptuel retenu et présente les propositions émises pour cette recherche. La section 3 décrit les caractéristiques de l'outil principal de la collecte de données (questionnaire électronique) tandis que la section 4 définit les terrains d'étude et l'échantillon visé par cette étude.

3.1 Synthèse de la littérature et développement des variables de recherche

La revue de la littérature a permis de mettre en évidence les types de communications et ses spécificités en ingénierie. Cette revue a aussi recensé les bénéfices des TIC pour la collaboration et la communication avec une présentation des outils disponibles pour assister les personnes impliquées en R/D.

La revue de la littérature a aussi permis de recenser les tâches liées au traitement de l'information. Ces tâches qui constituent les capacités de traitement de l'information ont été regroupées sous trois variables de recherche (gestion de contenu, gestion de fichier et partage d'information). En effet, à partir du cycle de vie de l'information de Chen et Jan (2000) ainsi que d'autres éléments mis en évidence par Sherman et al. (2005), on a défini les tâches ou activités qui permettent de manipuler mais aussi d'interagir avec de l'information dans le but de collaborer et de communiquer avec une autre personne. Ces tâches ont été regroupées dans des catégories qui constituent les trois construits des

capacités de traitement de l'information, avec pour chaque tâche un item du questionnaire. Le tableau 3.1 présente ces trois construits avec les définitions, les items et les taux de validité interne qui y sont associés.

Construits	Définitions de la variable	Items (tâches)
Gestion de contenu	Ensemble des capacités de création ou de modification du contenu d'un document.	<i>Alpha de Cronbach : 0,937</i> - Mettre à jour l'information échangée - Réviser l'information échangée - Modifier l'information échangée
Gestion de fichier	Ensemble des capacités pour administrer les propriétés d'un document ou fichier en tant que tel, c'est-à-dire un ensemble d'enregistrements ou d'éléments d'information identifiés sur un support informatique.	<i>Alpha de Cronbach : 0,919</i> - Archiver l'information échangée - Indexer l'information échangée - Stocker (enregistrer) l'information échangée - Convertir l'information échangée
Partage d'information	Capacité d'un ou plusieurs individus à échanger de l'information via des supports numériques. L'échange doit permettre ultimement la lecture du document.	<i>Alpha de Cronbach : 0,918</i> - Partager l'information échangée - Accéder directement à l'information échangée - Commenter l'information échangée - Accéder simultanément à de l'information

Tableau 3.1 Items retenus par construit pour les activités de traitement de l'information

La validité interne des construits est mesurée au travers des alphas de Cronbach. Cet indicateur est un moyen reconnu selon Nunally (1978) pour mesurer la validité d'un construit à partir de la mesure de la variance systématique estimée des items composants le construit. Compris entre 0 et 1 (plus le construit est proche de 1 plus il est valide), il s'agit d'un moyen d'assurer la validité discriminante des construits.

On constate que l'ensemble des construits des capacités de traitement de l'information est valide. En effet, pour Nunally (1978), un construit est valide s'il est en dessus de 0,7 et fortement valide à partir de 0,8.

La littérature a aussi permis de retenir la variable de recherche reliée à la qualité de l'information échangée. Le construit de qualité de l'information, adapté de Li et al. (2005), est composé de cinq items pour savoir si l'information échangée est respectivement en temps, fiable, précise, complète et pertinente. Cette variable de recherche désigne le niveau d'adéquation de l'information échangée avec les besoins de son destinataire dans le cadre d'une tâche liée au traitement de l'information. Comme l'a montré Li et al. (2005), les critères d'évaluation visent à mesurer la précision, l'adéquation, la crédibilité et l'adéquation en temps de l'information partagée entre deux individus. Dans l'étude de Li et al. (2005), ce construit avait un alpha de 0,868. La présente étude confirme cette validité avec un score de 0,890.

Par ailleurs et toujours en se basant sur la littérature, trois variables de recherche ont aussi été développées pour les extrants des relations de travail (propension à innover, gestion des problèmes, efficacité de la relation). Le tableau 3.2 met en évidence les items associés à ces extrants mais aussi les définitions et l'évaluation de la validité interne de chaque construit.

Construits	Définitions et sources	Items
Propension à innover	Représente la propension dans laquelle l'échange d'information lors de relation de travail favorise la mise en place d'innovation ou de créativité. <i>Adapté de Lefebvre et al. (2006)</i>	<i>Alpha de Cronbach : 0,657</i> - mène à une innovation-processus - mène à une innovation-produit. - favorise la créativité.
Gestion des problèmes	Désigne le fait que l'échange d'information a permis d'identifier ou de résoudre des problèmes ou des conflits <i>Adapté de Nakayama (2003) et Elam et Leidner (1995)</i>	<i>Alpha de Cronbach : 0,864</i> - aide à identifier les problèmes. - favorise la résolution de problème. - favorise la résolution de conflit.
Efficacité de la relation	Vise à traduire l'influence de la relation sur les impératifs du projet. <i>Adapté de Hoegl et Gemuenden (2001)</i>	<i>Alpha de Cronbach : 0,715</i> - mène à réduire les coûts et les délais. - aide à respecter les échéanciers (projet).

Tableau 3.2- Items par construit relatifs aux extrants de la relation

Au niveau des construits reliés aux besoins de traitement de l'information, la gestion de contenu est valide et on peut juger satisfaisant le partage de l'information et la gestion de fichier dans la mesure où ces construits sont de nature exploratoire. Toutefois, Nunally (1978) montre que la validité des construits nouvellement développés peut être acceptée à partir de 0,6. Aussi, la propension à innover peut être considéré comme consistant mais des études supplémentaires devraient être menées afin de confirmer ces premiers résultats préliminaires et exploratoires.

Il convient maintenant de présenter les moyens qu'il faut mettre en œuvre afin d'atteindre les objectifs de la présente recherche et répondre de façon adéquate à la problématique posée plus haut dans ce document. Cela passe par la mise en place du cadre conceptuel avec ses propositions de recherche et la présentation de la méthodologie comme est présenté dans la section suivante.

3.2 Conception de la recherche

L'unité d'analyse retenue pour ce projet de recherche est celle de l'échange d'information lors de relations de travail entre deux personnes. On peut la caractériser comme descriptive. En effet, cette étude, qui se veut exploratoire, ne cherche pas à démontrer des structures causales mais plutôt à établir une photo, à un instant donné, des pratiques d'échange d'information et de communication dans le but de gagner en compréhension vis-à-vis de ce phénomène.

Le partage d'information est reconnu, aux yeux de la littérature, comme un moyen de favoriser la collaboration et la coordination entre les individus. On peut supposer que les capacités de partage d'information ont une influence positive sur les extrants en général des relations de travail. De manière détaillée, le partage d'information est un moyen de coordonner les tâches liées au développement d'un produit. Aussi, il semble vraisemblable que ces capacités de partage d'information aient une influence positive sur la propension à innover et l'efficacité de la relation au niveau des projets mis en œuvre. Il s'agit aussi d'un moyen d'assurer un ajustement mutuel et de parvenir à une forme de résolution de

problème. Le partage d'information doit, dans ce sens, avoir un impact sur la gestion des problèmes car il permet d'agréger des ressources et des expertises comme le démontre Allen (1977).

On peut supposer que la gestion de contenu, c'est-à-dire l'ensemble des capacités de création ou de modification du contenu d'un document, est une étape préliminaire au partage d'information. De la même façon, la gestion de fichier ou l'ensemble des capacités à administrer les propriétés d'un document ou fichier (conversion, enregistrement, etc.) constitue aussi un moyen de permettre l'échange d'information. Les capacités de gestion de fichier et de contenu rendent possible et instrumentalisent le partage d'information. Aussi, ces capacités doivent avoir des influences positives sur les extrants des relations de travail (propension à innover, gestion des problèmes et efficacité de la relation).

On peut aussi proposer que les capacités de traitement de l'information (gestion de contenu, gestion de fichier et partage d'information) ont également des influences positives sur la qualité de l'information échangée lors relation de travail en mode collaboratif.

Une recherche d'impacts ou d'influences a été mise en œuvre avec deux catégories principales : les extrants des relations de travail et la qualité de l'information échangée. Les extrants des relations de travail sont décomposés en trois construits opératoires : la propension à innover, l'efficacité de la relation et la gestion des problèmes. La qualité de l'information est une catégorie qui ne comporte qu'une variable.

Des propositions de recherches ont été établies au travers d'un modèle composé de trois sous niveaux. Ces sous niveaux ont été établis à partir des capacités de traitement de l'information et opérationnalisés en fonction des tâches rattachées à la gestion de contenu, à la gestion de fichier et au partage d'information.

Le premier niveau est fondé sur les tâches liées à la gestion de contenu alors que le deuxième et troisième niveau concerne respectivement les tâches liées à la gestion de fichier et au partage d'information.

Les propositions sous jacentes sont exposées telles que le présente les figures 3.1, 3.2 et 3.3. Ces propositions sont reprises textuellement et numérotées à la suite de ses figures.

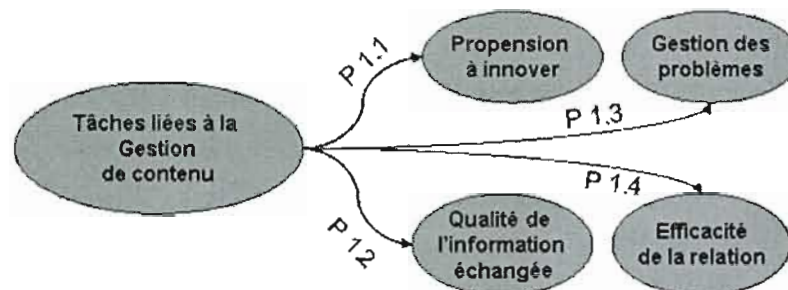


Figure 3.1 Cadre conceptuel retenu (gestion de contenu)

- P 1 : Les tâches liées à la gestion de contenu influencent positivement les extrants des relations de travail et la qualité de l'information.
 - P 1.1 : Les tâches liées à la gestion de contenu influencent positivement la propension à innover.
 - P 1.2 : Les tâches liées à la gestion de contenu influencent positivement la qualité de l'information échangée.
 - P 1.3 : Les tâches liées à la gestion de contenu influencent positivement la gestion des problèmes.
 - P 1.4 : Les tâches liées à la gestion de contenu influencent positivement l'efficacité de la relation.

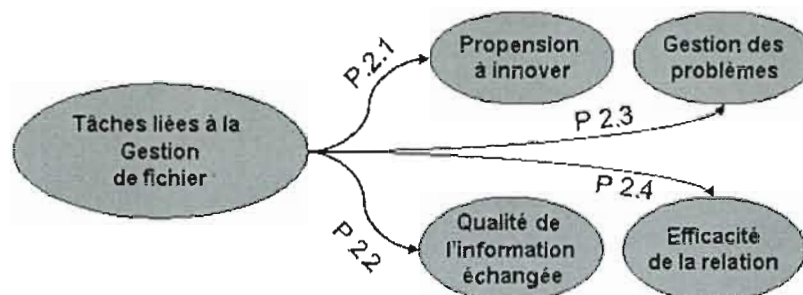


Figure 3.2 Cadre conceptuel retenu (gestion de fichier)

- P 2 : Les tâches liées à la gestion des fichiers influencent positivement les extrants des relations de travail et la qualité de l'information.

- P 2.1 : Les tâches liées à la gestion des fichiers influencent positivement la propension à innover.
- P 2.2 : Les tâches liées à la gestion des fichiers influencent positivement la qualité de l'information échangée.
- P 2.3 : Les tâches liées à la gestion des fichiers influencent positivement la gestion des problèmes.
- P 2.4 : Les tâches liées à la gestion des fichiers influencent positivement l'efficacité de la relation.

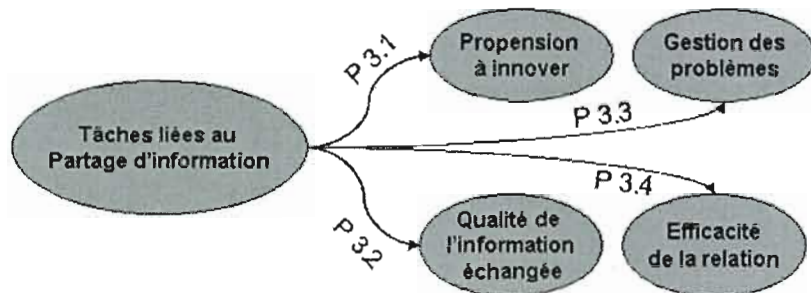


Figure 3.3 Cadre conceptuel retenu (partage d'information)

- P 3 : Les tâches liées au partage d'information influencent positivement les extrants des relations de travail et la qualité de l'information.
 - P 3.1 : Les tâches liées au partage d'information données influencent positivement la propension à innover.
 - P 3.2 : Les tâches liées au partage d'information influencent positivement la qualité de l'information échangée.
 - P 3.3 : Les tâches liées au partage d'information influencent positivement la gestion des problèmes.
 - P 3.4 : Les tâches liées au partage d'information influencent positivement l'efficacité de la relation.

3.3 Collecte de données : un questionnaire électronique

3.3.1 Opérationnalisation des construits et validation

Les construits développés (construit de la capacité gestion de contenu, de gestion des données et du partage d'information, propension à innover, gestion des problèmes, qualité de l'information échangée et efficacité de la relation) ont été testés avec la mise en place de la technique de « *card sorting* ». Cette technique vise à demander à des répondants potentiels d'associer les items du questionnaire à des catégories de construits. Le test a été concluant pour la majeure partie et des modifications ont été apportées au besoin.

3.3.2 Élaboration, test et validation du questionnaire

En s'appuyant sur les construits identifiés dans la littérature, un questionnaire sociométrique a été développé, c'est-à-dire un questionnaire qui mesure et caractérise le lien entre des individus. Ce type de questionnaire a été développé en sociologie et anthropologie pour analyser les groupes et phénomènes sociaux. Dans notre cas, il vise à demander la fréquence des contacts des membres de l'organisation, la durée et le type mais aussi les media utilisés pour l'échange d'informations.

La particularité du questionnaire est d'identifier et de caractériser deux types de relation de travail avec qui le répondant collabore sur une base régulière. Ces deux types de relations doivent correspondre à une personne travaillant :

- Au sein de son service ;
- Au sein de l'organisation (dans un autre département que le sien).

On observe que les relations identifiées se font par pair (le répondant et son contact). Dans ce cas de figure, la littérature parle de relation dyadique.

Le questionnaire a été développé et ensuite testé auprès de potentiels répondants dans le secteur de l'industrie automobile. En effet, une personne qui est responsable de la mise en place d'outils collaboratifs en R/D dans une organisation de ce secteur, a pu aiguiller

l'élaboration du questionnaire en fonction de son expérience de terrain et a effectué des tests auprès de personnes impliquées en R/D (différents ingénieurs, personnes du service qualité...). De cette façon, en prenant en compte les remarques formulées, la structure du questionnaire a pu être adaptée au besoin. Suite à des entretiens avec des personnes du terrain d'étude visé, le questionnaire a été personnalisé pour le contexte et la réalité du domaine de l'aérospatial. Le recueil des données a été établi à partir d'une enquête Web. Une entente de confidentialité a été établie et le respect de l'anonymat des répondants pour l'analyse est assuré. Ce questionnaire a été monté sur le web au travers d'une solution allemande (www.unipark.de). Le lecteur trouvera en annexe 1 le questionnaire au complet.

3.4 Présentation du terrain d'étude et de l'échantillon

L'environnement de notre étude est celui d'une organisation qui conçoit et commercialise des produits finis de hautes technologies ainsi que des supports de formation et d'expertises techniques dans le domaine de l'aérospatial. Avec un rayonnement international, cette organisation de 5000 personnes est leader sur son marché avec 10% de son chiffre d'affaire consacré à la R/D.

Cette entreprise a pu être approchée à plusieurs reprises avec une présentation du projet de recherche auprès d'un contact en interne à l'organisation. Cette personne a permis la mise en relation entre l'équipe de recherche et la direction intermédiaire. Aussi, le projet a été présenté à une personne responsable de la conception hardware, une autre de la division software et un gestionnaire de projet d'implantation de solutions intégrées de type ERP.

Les caractéristiques des produits fabriqués sont identifiées comme complexes avec un long cycle de vie. D'ailleurs, l'organisation souhaite mettre en place une meilleure gestion des flux d'information et des processus rattachés au cycle de vie de ses produits. On constate, en effet, un changement de paradigme dans cette organisation avec le passage de la livraison d'un produit à la notion de support tout au long du cycle de vie produit. Cette approche de gestion du cycle de vie produit correspond en partie à la mise en place de la série de normes ISO 14000 avec notamment l'évaluation environnementale de l'ensemble

de ce cycle. Du fait de la complexité des produits, de leur durée de vie et de leur valeur ajoutée, l'organisation souhaite pouvoir mettre en place, par exemple, un démembrement des produits et réutiliser certains composants. Pour supporter ce nouvel objectif stratégique, l'entreprise réfléchit à l'adoption de nouvelles solutions technologiques dédiées à l'optimisation de la gestion du cycle de vie produit.

La présente étude s'inscrit comme un des intrants à la prise de décision pour l'adoption de choix technologiques supportant la communication et la collaboration de son personnel avec un focus sur les personnes du développement de nouveaux produits. Des recommandations seront formulées à partir du diagnostic des activités de communication et de traitement de l'information.

Les personnes en interne ont proposé une base d'échantillon permettant de caractériser 32 relations de travail à partir de 16 répondants. De nombreux échanges ont été mis en place par courriel et téléphone pour augmenter la taille de cet échantillon mais sans succès du fait du coût caché (temps de réponse de personnes impliquées) des personnes sous contrat qui aurait pu répondre au questionnaire et augmenter le nombre de relations caractérisées.

La mise en place de l'échantillon a donc été établie selon une méthode non probabiliste par convenance. L'échantillon établi vise des chefs de groupes, c'est-à-dire des responsables des différentes parties fonctionnelles du design. Ce niveau de management intermédiaire a été choisi compte tenu que ce sont eux qui ont un pouvoir décisionnel et qui sont les représentants au niveau de la communication tant au sein de leur équipe, qu'à l'extérieur au travers d'autres fonctions du design mais aussi au travers de différents niveaux hiérarchiques. Ce type de répondant peut servir d'interface entre les différentes équipes du développement et les degrés hiérarchiques. Cette interface humaine de communication, qui a été nommée par Allen (1971), « technical gatekeeper », peut servir à favoriser les coordinations horizontales et verticales nécessaires au processus de R/D.

Ce chapitre a présenté le cadre conceptuel avec la mise en place de propositions pour la recherche. Le terrain d'étude et l'échantillon retenu ont été mis en avant. Le

développement du questionnaire a été établi. Le questionnaire a été administré de façon électronique et les questions sont basées sur la perception des répondants. Les résultats obtenus ont permis de caractériser 20 relations de travail. Le chapitre suivant dresse les résultats les résultats de cette recherche.

CHAPITRE IV

ANALYSE DES RÉSULTATS

4.1 Introduction

Ce chapitre a pour objectif de présenter et discuter les résultats empiriques à partir des données récoltées au travers du questionnaire électronique. L'analyse a été façonnée selon le modèle suivant. Tout d'abord, une présentation des caractéristiques des répondants et des relations identifiées a été établie ainsi qu'une analyse des statistiques descriptives des réponses.

Ensuite, les résultats ont été présentés avec une analyse de l'influence des capacités de traitement de l'information sur les extrants des relations de travail (l'efficacité de la relation, la propension à innover et la capacité de gestion des problèmes) et sur la qualité de l'information échangée.

Cette analyse est basée sur des corrélations statistiques non paramétriques et une discussion des résultats sera établie.

Du fait de la faible quantité de relations caractérisées, les propositions de recherche seront testées partiellement dans cette partie avec la recherche de corrélations entre les variables de recherche et non des tests de causalité. Par la suite, on présentera les influences mutuelles des construits relatifs au traitement de l'information.

4.2 Statistiques descriptives

4.2.1 Caractéristiques des répondants et des relations identifiées

Le nombre de répondants pour le questionnaire est de 10 sur un échantillon de 16 personnes contactées, soit un taux de réponse de 62,5 %, ce qui est satisfaisant mais qui comporte une limite importante du fait du faible nombre de participants. C'est 10 relations ont permis de caractériser 20 relations de travail. La description de l'échantillon présentée dans la section méthodologique est consacrée à des chefs de groupes, c'est-à-dire des responsables des différentes parties fonctionnelles du design.

Les 10 personnes qui ont répondu au questionnaire sont identifiées selon leur rattachement à l'organisation comme le représente la figure 4.1.

Ces répondants sont expérimentés avec pour la plupart plus de 5 ans passés dans l'organisation. On constate par ailleurs une certaine fidélité à l'entreprise étudiée avec une moyenne de seize ans passées au sein de l'organisation (au minimum trois ans et demi). Cette durée s'explique par le niveau hiérarchique choisi et témoigne d'une certaine confiance que leur attribuent tant leurs pairs que les différentes fonctions de l'organisation. Cette confiance atteste d'une certaine légitimité et reconnaissance de ces répondants au sein de l'organisation.

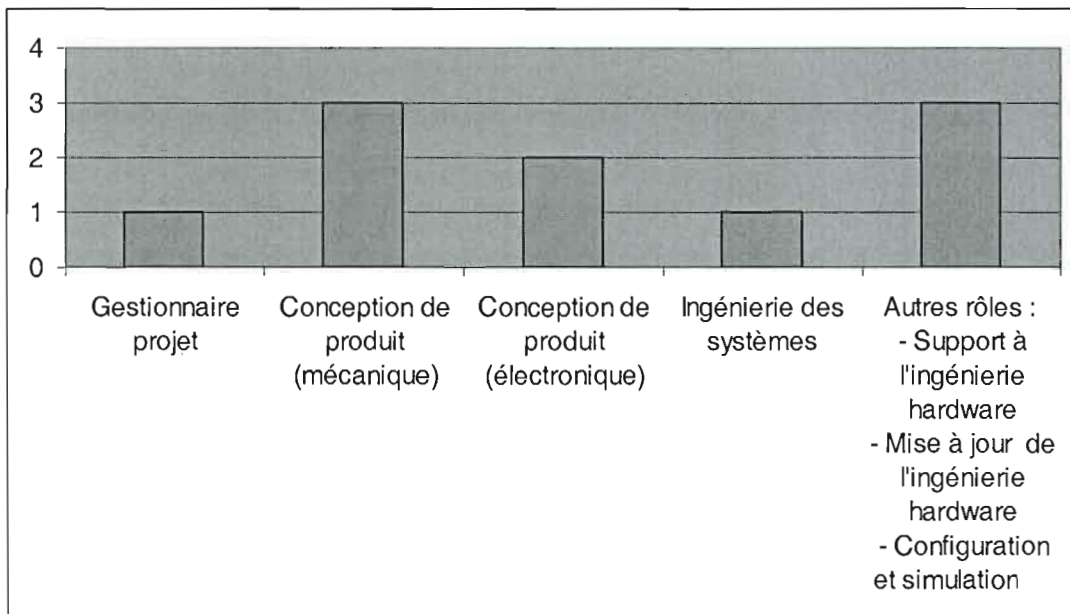


Figure 4.1 Répartition des répondants par fonction

Les répondants ont identifié et caractérisé 20 relations (deux par répondant) pour cette recherche avec une répartition en fonction du rôle du contact identifié comme le montre la figure 4.2.

Les relations de travail identifiées se situent toutes dans le même édifice sauf une qui se situe dans un autre pays (relation en dehors de son service). Les relations de travail du même service se localisent quasiment toutes au même étage (à l'exception d'une) alors que pour les contacts en dehors du service, une relation sur deux se situe à des étages différents. Le facteur de proximité identifié dans la littérature est donc plutôt marqué.

Les relations de travail identifiées par les répondants sont entretenues en moyenne depuis plus de six ans, et ce pour les relations au sein du même département (que l'on identifie par relations A) et avec une personne d'un autre département (relations B). Les répondants estiment que les expériences et les connaissances des relations identifiées sont similaires avec les leurs. Ce constat est plus significatif pour les personnes identifiées au sein du même service que le répondant. Par ailleurs, la perception des répondants montre que la similarité des connaissances avec chaque personne identifiée est généralement plus élevée

que le niveau de similitude de l'expérience, et ce pour toutes les relations. Dit autrement, on peut avoir un ensemble de connaissances communes mais l'expérience est propre à l'individu.

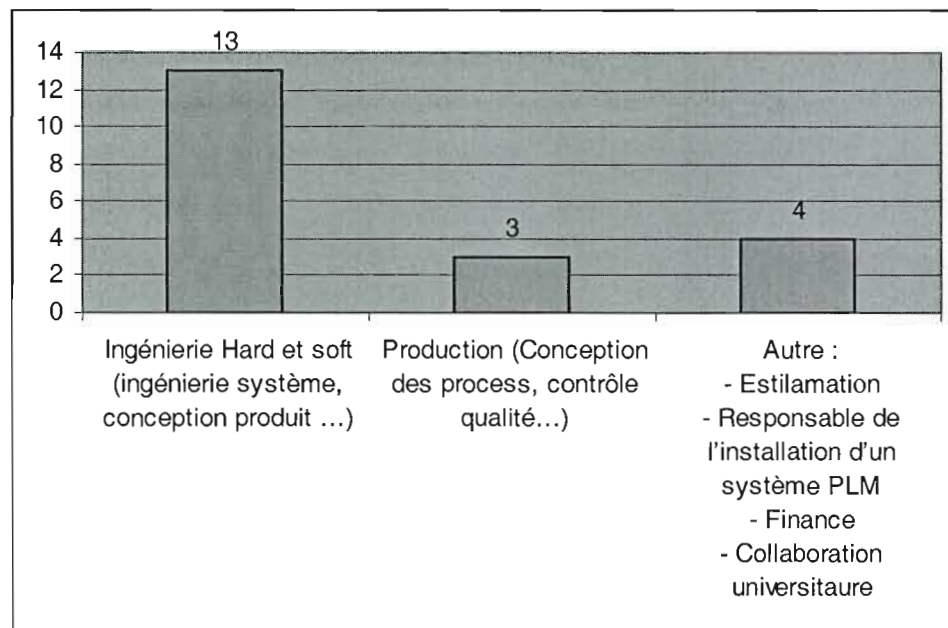


Figure 4.2 Répartition des relations caractérisées par le type de fonction du contact

4.2.2 Phases de collaboration

Les relations de travail identifiées se situent tout au long des phases du design avec un bémol pour la phase préparatoire au design. On constate que la collaboration s'opère particulièrement au niveau des phases de détail, de revue du design ainsi qu'au niveau de la mise en production avec une forte intensité au niveau de l'intégration/tests.

On peut nuancer ces résultats en montrant que la phase de conception détaillée ainsi que celle de révision du design sont fortement reconnues comme les phases par excellence de collaboration entre les personnes du même service selon la perception des répondants et des relations identifiées. A l'inverse, ces phases ne sont pas les plus intenses pour la collaboration de personnes issues de services différents. Ce type de collaboration extra

service intervient le plus souvent dans les phases de mise en fabrication et d'intégration/test.

Les phases de collaboration extra service les moins intenses sont celles de la préparation du design et du cycle de vie opérationnel du produit (clients).

4.2.3 Moyens et outils de communication utilisés.

Concernant le type d'outils ou de moyens utilisés, on constate que les interactions en face à face et les courriels sont les outils les plus utilisés pour communiquer. L'interaction en face à face formalisée au travers de réunions par exemple constitue la média le plus riche et le plus interactif selon Daft et Lengel (1986) ; ce qui explique ce résultat.

Le courriel est le média de communication médiatisé le plus important du fait de sa puissance à échanger de l'information de façon asynchrone et que c'est un support bien implanté dans l'organisation pour le partage d'information. L'échange d'informations revêt aussi des supports classiques sous forme papier avec les rapports, les formulaires... Les interactions en face à face qui se déroulent de façon informelle (ex: pause café) sont perçus comme un facteur d'échange d'informations plutôt au sein des équipes d'un même département mais sont aussi valides pour des personnes de services différents. Ce résultat s'explique par le caractère social des relations de travail.

Hormis le téléphone qui est encore utilisé (notamment pour contacter une personne d'un autre service), les autres moyens (vidéoconférences,...) de communication et de traitement de l'information ne sont pas reconnus comme étant utilisés largement au sein de l'organisation. On peut nuancer ce propos en affirmant que les listes de tâches et les outils de gestion de document sont quand même utilisés dans l'organisation selon les répondants à l'intérieur du même service.

4.2.4 Types et sens de l'information échangée

Les répondants perçoivent que l'information échangée et les feedbacks sont reçus ou envoyés indistinctement même si cela semble plus mitigé pour les personnes en dehors du service.

L'information échangée est plutôt reliée aux tâches, aux intégrations géométriques, fonctionnelles et celles liées au processus. Dans une moindre mesure et concernant les relations à l'intérieur d'un même département, on constate que l'information peut aussi être reliée aux données relatives aux préférences clients ainsi qu'aux contraintes et besoins des fournisseurs. Cette intégration des données externes à l'environnement est particulièrement importante dans le cadre du secteur de l'aérospatial où la mise en place de nouveaux produits s'inscrit dans de véritables réseaux de R/D.

4.3 Présentation des résultats (corrélations non paramétriques)

A partir de tests unilatéraux et pour les construits élaborés, des corrélations statistiques non paramétriques ont été établies. Ces corrélations statistiques ont été établies afin de tester partiellement les propositions de recherche présentées à la section 2 du chapitre III. On va, en effet, chercher les corrélations entre les variables et déterminer s'il existe effectivement des influences réciproques entre elles. Ce type d'analyse statistique ne permet pas de déterminer s'il existe effectivement des influences positives ou négatives entre les variables. Aussi, ces résultats sont préliminaires et des terrains de recherche sont à mener afin de pouvoir réellement tester les propositions de la section 2 du chapitre III.

Le tableau 4.1 et 4.2 présente les résultats des corrélations entre les variables du cadre de recherche. Le niveau de signification des corrélations est représenté par un nombre d'étoiles attribuées.

	<i>Extrants de la relation de travail</i>		
<i>Capacités de traitement de l'information</i>	Propension à innover	Efficacité de la relation	Gestion des Problèmes
Capacités de gestion de contenu	0,481 **	0,058	0,517 **
Capacités de gestion de fichier	0,865 ****	0,26	0,572 **
Capacités de partage d'information	0,805 ****	0,247	0,665 ***
Coefficient de corrélation non paramétrique (<i>tests unilatéral</i>)	Niveau de signification de corrélation coefficients où $p = * < 0.1$ $** < 0.05$ $*** < 0.01$ $**** < 0.001$		

Tableau 4.1 Corrélations bi-variées des capacités de traitement de l'information sur les extrants et la qualité de l'information.

<i>Capacités de traitement de l'information</i>	Qualité de l'information échangée
Capacités de gestion de contenu	0,438 **
Capacités de gestion de fichier	0,642 ***
Capacités de partage d'information	0,58 ***

Tableau 4.2 Corrélations bi-variées des capacités de traitement de l'information sur les extrants et la qualité de l'information.

Ces 2 tableaux permettent de répondre aux deux premières questions de recherche. Ces réponses seront précisées dans la section 2 du chapitre V.

Les résultats montrent une influence réciproque relativement importante des activités de traitement de l'information sur la qualité de l'information, la propension à innover et la gestion des problèmes. A contrario, on observe que l'efficacité de la relation n'est nullement influencée par les activités de traitement de l'information dans leur ensemble. Le détail des résultats sera présenté dans la section 4 du chapitre IV.

Afin de déterminer les interdépendances entre les variables, une recherche des corrélations non paramétriques a été effectuée avec le tableau 4.3. On constate des corrélations significatives entre la propension à innover, la gestion des problèmes et la qualité de

l'information échangée. En effet, la propension à innover dépend de la capacité des personnes à gérer des problèmes (comme développer une solution qui satisfait les besoins anticipés des clients, la résolution de problèmes techniques, etc.). On observe, par ailleurs, que la qualité de l'information a une corrélation importante avec la propension à innover et la gestion des problèmes et dans une moindre mesure avec l'efficacité de la relation. Ce dernier point permet de répondre à la troisième question de recherche et des précisions seront apportées à la section 2 du chapitre V.

	Qualité de l'information échangée	Performance d'innovation		Efficacité de la relation		Gestion des problèmes
Qualité de l'information Echangée	1					
Propension à innover	0,667 ***	1				
Efficacité de la relation	0,375 *	0,571 ***		1		
Gestion des problèmes	0,72 ***	0,67 ***				1
Coefficients de corrélation non paramétrique (<i>tests unilatéral</i>)						
Niveau de signification de corrélation partiel coefficients où p= * < 0.1 ; ** < 0.05 ; *** < 0.01 ; **** < 0.001						

Tableau 4.3 Corrélations bi-variées des variables relatives aux extrants des relations de travail et de la qualité de l'information échangée.

4.4 Test et discussion des résultats par type de proposition

Il convient d'être prudent sur l'analyse et la portée des résultats comme sera présenté dans la section 4 du chapitre V consacrée aux limites de la recherche. En effet, la faible quantité des relations caractérisées et le manque de littérature pour l'analyse micro organisationnel du traitement de l'information font que les résultats de cette recherche ouvrent plus des pistes de recherche que permettent de proposer des résultats empiriques forts. Aussi, cette

recherche est exploratoire. Toutefois, on peut tout de même présenter et discuter les résultats préliminaires obtenus qui apportent des éléments partiels de réponse aux propositions de la section 2 du chapitre III.

Les résultats des corrélations, pour les propositions relatives aux tâches liées à la gestion de contenu, sont présentés dans la figure 4.3.

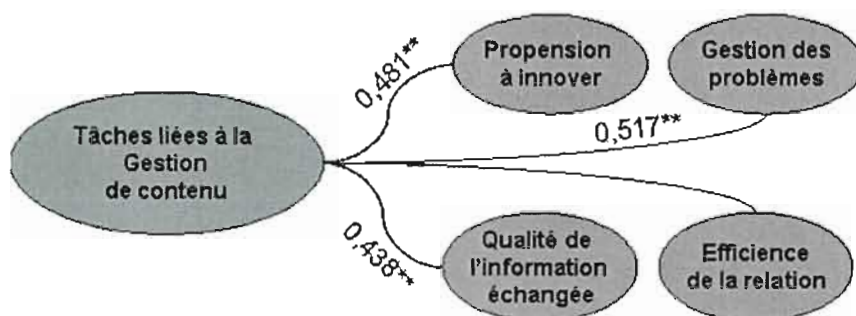


Figure 4.3 Résultat des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées à la gestion de contenu

Au niveau des capacités de gestion de contenu, 3 propositions sur 4 tendent à être valides. Les propositions P 1.1 (relative à la propension à innover), P 1.2 (relative à la qualité de l'information), et P 1.3 (relative à la gestion des problèmes) sont relativement significatives et leur niveau de corrélation assez important (avec respectivement 0,481, 0,438 et 0,517). La proposition P 1.4 sur l'efficacité de la relation n'est pas du tout significative.

La gestion de contenu est perçue comme un facteur qui influence la qualité de l'information échangé, la propension à innover et la gestion des problèmes. L'ensemble des capacités de création ou de modification du contenu d'un document a des influences sur la performance du processus de développement de nouveaux produits. On peut raisonnablement penser que cette capacité d'interaction avec l'information (pour la modifier, la commenter...) instrumentalise la collaboration au travers l'envoi (ou la réception) d'informations et/ou de feedbacks. La conception de nouveaux produits se traduit par un processus itératif où les parties prenantes doivent mettre en place une résolution collective de problèmes avec la mise en place de solutions qui sont revues

quotidiennement. Ce raffinement du design implique le partage d'information et des besoins de coordination horizontaux et verticaux. Cet échange d'informations, que Terwiesh (2002) appelle informations préliminaires, repose sur la capacité des personnes à gérer le contenu des informations échangées. Les capacités de gestion de contenu s'avèrent être un ensemble d'activités fondamentales pour la collaboration entre des individus et instrumentalisent la coopération au travers du partage et l'échange d'informations.

La proposition 1.4 qui a été formulée montrait une influence des capacités de gestion de contenu sur l'efficacité de la relation. Les résultats montrent qu'il n'existe pas de corrélation significative entre les tâches liées à la gestion de contenu et l'efficacité de la relation. Aussi, la proposition 1.4 ne semble pas valide. L'efficacité de la relation a été évaluée en fonction de critères liés à des variables de gestion de projet avec la triptyque coût, délais et respect des échéanciers. Cette proposition n'est pas validée significativement peut être du fait que ces variables dépendent d'autres facteurs et dépassent le cadre d'une relation de travail dyadique. En effet, on peut supposer que c'est l'ensemble des relations de travail et d'autres facteurs qui peuvent avoir un impact sur ces variables. Les rapports d'influence sur la performance de la R/D constituent un pan entier de la littérature dans le domaine de l'innovation au travers de la rationalisation des activités de R/D et ne doivent pas être suffisamment reliées à des relations de travail entre deux personnes.

La figure 4.4 permet une synthèse des résultats des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées à la gestion de fichier.

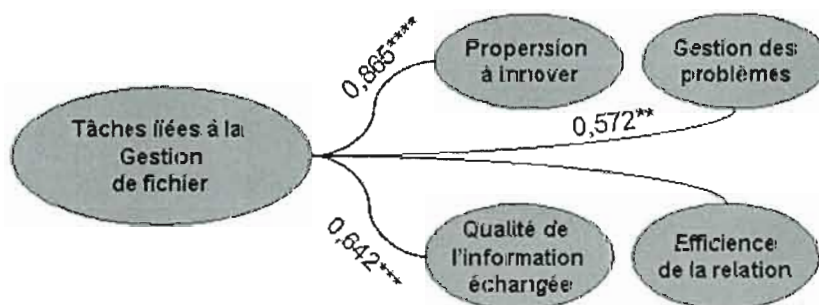


Figure 4.4 Résultat des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées à la gestion de fichier

Au niveau des capacités de gestion de fichier, 3 propositions sur 4 tendent à être valides. Les propositions P 2.2 (relative à la qualité de l'information échangée) et P 2.3 (relative à la gestion des problèmes) sont significatives et ont des corrélations importantes (soit respectivement 0,642 et 0,572). La proposition P 2.1 (relative à la propension à innover) a un niveau de corrélation très important avec un fort niveau de signification (0,865).

Tout comme les deux autres construits relatifs au traitement de l'information, l'influence des capacités de gestion de fichier sur l'efficacité de la relation n'a pas été démontrée de façon assez significative avec pourtant une corrélation positive de 0,26. La gestion de fichier est aussi un des moyens d'instrumentaliser la collaboration en permettant la compatibilité pour l'accès aux données, ce sont aussi tous les aspects d'indexation, d'archivage, d'enregistrement... Aussi, la gestion documentaire, tant des projets que des produits développés, des compétences humaines mobilisées, des apprentissages relatifs, etc. sont fonction des capacités de gestion de fichier de l'organisation, c'est-à-dire à digitaliser ces données pour réutilisation. Cet aspect soulève d'autres problématiques comme la complétude des données, la nécessité de prendre en compte le cycle de vie informationnel dans la possibilité de stocker les données d'un projet pour une réutilisation future. On comprend mieux l'influence critique, au niveau du processus de développement de produit, de la gestion de fichier. On peut interpréter ces capacités de traitement de l'information comme des activités supportant la gestion du cycle de vie produit. Dans ce sens, les capacités de gestion de fichier sont au cœur des solutions de gestion du cycle de vie produit (ou PLM) comme a été détaillé dans la revue de littérature (dans la sous-section 2.3.3). Des perspectives de recherche sont exposées à ce sujet dans la section 5.4 avec des perspectives liées à la mémoire organisationnelle et la gestion des connaissances.

En ce qui concerne les résultats des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées au partage d'information, la figure 4.3 permet d'apporter des éléments de réponse qui vont être commentés.

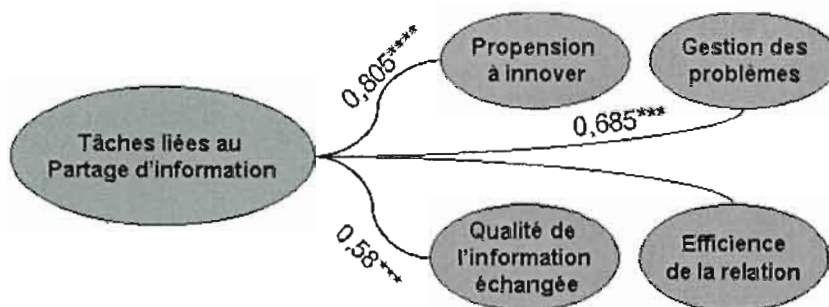


Figure 4.5 Résultat des corrélations pour les propositions relatives aux tâches liées au partage d'information

Au niveau des capacités de partage d'information, 3 propositions sur 4 tendent à être valides. La proposition P 3.3 (relative à la gestion des problèmes) est assez significative et sa corrélation positive relativement importante (0,665). La proposition P 3.2 (relative à la qualité de l'information échangée) est significative et sa corrélation positive importante (0,58). La proposition 3.1 (relative à la propension à innover) a un niveau de corrélation positif très important (0,805) avec un fort niveau de signification.

Les résultats montrent aussi que les capacités de partage d'information n'ont pas d'influences significatives sur l'efficacité de la relation malgré une corrélation positive de 0,247

Les capacités de partage de l'information au travers de la communication des membres sont un moyen d'assurer un ajustement mutuel au sens de Mintzberg (1983). Cet ajustement mutuel est nécessaire au bon fonctionnement des activités de R/D comme nous l'avons vu précédemment. Les résultats de la présente enquête concordent avec les résultats de Eckert et Stacey (2001) en montrant que la capacité d'un ou plusieurs individus à échanger de l'information via des supports numériques est bénéfiques à l'organisation pour favoriser la créativité (variable mesuré par la propension à innover dans la présente étude), la résolution de problème, des discussions pour assurer plus de clarté ou sur des négociations sur les contraintes et la prise de décision (variable mesuré par la gestion des problèmes dans notre étude).

Plus généralement, les résultats présentés dans ce chapitre précédent montre l'importance de l'échange d'informations pour ce processus et rejoint la littérature sur la nécessité de

mettre en oeuvre de véritables réseaux de collaboration de R/D (Nobelius, 2000) avec la mise en place d'équipes inter fonctionnelles (Holland et al., 2000) pour le processus de développement de nouveaux produits.

4.4.1 Corrélations statistiques entre les construits relatifs au traitement de l'information

Au travers des analyses statistiques présentées dans le tableau 4.4, on observe que les construits développés ont des corrélations très significatives et confirment les interdépendances entre le partage d'information, la gestion de fichier et de contenu. Ces corrélations sont plus marquées vis-à-vis du partage d'information entre les deux autres construits. Ces résultats confirment une co-dépendance voir une instrumentalisation du partage d'information par la gestion de fichier et la gestion de contenu. Ce résultat est très intéressant et montre l'importance de gérer de façon conjointe les différentes activités de traitement de l'information. En effet, ces activités sont complémentaires les une les autres.

	Gestion de contenu		Gestion de Fichier		Partage d'information	
Gestion de contenu	1	****	0,603	***	0,903	****
Gestion de Fichier	0,603	***	1	****	0,820	****
Partage d'information	0,903	****	0,820	****	1	****
Coefficient de corrélation non paramétrique (<i>tests unilatéral</i>)			Niveau de signification de corrélation partiel coefficients où $p = * < 0.1$ $** < 0.05$ $*** < 0.01$ $**** < 0.001$			

Tableau 4.4 Corrélations des activités de traitement de l'information

CHAPITRE V

SYNTHESE ET IMPLICATIONS DE RECHERCHE

5.1 Synthèse des résultats

Avec 9 propositions sur 12 qui tendent à être valides et qui présentent des corrélations suffisamment significatives pour être considérées, les résultats de recherche sont en accord avec le modèle développé précédemment. On constate que l'ensemble des capacités de traitement de l'information a une influence significative sur la propension à innover, la qualité de l'information échangée et la gestion des problèmes. Les résultats les plus probants se situent au niveau de l'influence des capacités de partage d'information et celles de gestion de fichier sur la propension à innover. Les résultats montrent aussi que l'ensemble des capacités de traitement de l'information n'a pas d'influence significative sur l'efficacité de la relation. Ces résultats laissent entrevoir que les capacités de traitement de l'information (partage d'information, gestion de contenu et de fichier) sont des conditions nécessaires mais pas suffisantes pour le respect des délais, des échéanciers ainsi que des coûts des projets de développement de nouveaux produits. Les résultats laissent à penser que les activités de traitement de l'information ne sont pas des facteurs suffisamment unificateurs et complets pour avoir un impact significatif sur l'efficacité des relations. La performance du processus de développement de nouveaux produits (coûts, délais, respect des échéanciers) ne peut pas être à priori mesurée uniquement sur les bases des activités de traitement de l'information et doit dépendre d'autres variables comme le leadership du gestionnaire de projet, les motivations et l'expérience des membres, etc. Les travaux récents de Lefebvre et al. (2006) sont en accord avec ce constat en montrant, au travers de leurs résultats préliminaires, que le niveau de collaboration électronique

semblait fortement biaisé par des facteurs humains (différences de langages, formation, différences d'expériences) et que l'impact total des outils de collaboration (visualisation, publication, conférence 3D et de partage d'application) n'est pas significativement relié à des réduction de coûts.

5.2 Réponses aux questions de recherche

La questions de recherche a été formulée telle que :

Quelle est l'influence du traitement de l'information sur la performance des relations de travail des équipes de développement de produit?

Cette question a été décomposée en trois sous questions :

- Q1 : Est-ce que les différentes capacités de traitement de l'information influencent les extrants des relations de travail à savoir la propension à innover (créativité, capacité d'innovation...), l'efficacité de ces relations de travail (respect des coûts, des délais et des plannings) et la gestion des problèmes (identification / résolution des problèmes mais aussi des conflits...)?
- Q2 : Quels types d'activités de traitement de l'information influencent la qualité de l'information échangée (en terme de précision, de degré de fiabilité, etc.) ?
- Q3 : Est-ce la qualité de l'information influence les extrants des relations de travail dans un environnement de développement de produit ?

La réponse à la première question consiste à énoncer que l'ensemble des capacités de traitement de l'information influence la propension à innover et la gestion des problèmes mais que aucune d'entre elles n'affecte de façon suffisamment significative l'efficacité des relations de travail entretenues dans le cadre de développement de produit.

Au niveau de la deuxième question, l'étude a montré que les activités de traitement de l'information dans leur ensemble avaient une influence sur la qualité de l'information échangée.

On peut répondre à la troisième question en montrant que la qualité de l'information a une corrélation importante avec la propension à innover, la gestion des problèmes et dans une moindre mesure avec l'efficacité de la relation. En effet, le fait d'obtenir une information qui est perçue comme en temps, fiable, précise, complète et pertinente permet de présumer une accentuation des capacités à identifier ou résoudre des problèmes et d'obtenir une meilleure faculté de créativité et de mise en place d'innovation de produit / processus mais aussi le rapport d'efficacité des relations.

5.3 Apports

La présente recherche se veut un moyen d'établir un diagnostic des relations de travail grâce à l'étude de l'échange d'informations et de la communication. Il semble que cette approche soit originale pour l'étude des pratiques de développement de produit et qu'elle fournisse des éclairages nouveaux et intéressants pour ce champ d'étude.

5.3.1 Les contributions théoriques

Les contributions théoriques concernent la mise en place et le test de construits pour opérationnaliser ce que recouvre la notion de traitement de l'information. On parvient ainsi à une relecture critique de Galbraith et de la théorie du traitement de l'information. Cette étude se révèle un moyen d'appliquer cette théorie au niveau des relations de travail dans le domaine de l'ingénierie. La mise en place d'un instrument de mesure (construits exploratoires et d'items) pour la mesure du traitement de l'information au travers de ses activités constitue une possibilité d'analyser l'organisation sous l'angle des interactions communicationnelles et ce à un niveau d'analyse micro organisationnelle, celui des relations de travail.

Cette étude permet de gagner en compréhension vis-à-vis des phénomènes de communication et de traitement de l'information au niveau des équipes impliquées en R/D. La mise en place de cette étude contribue de façon originale à la mise en place d'une méthodologie utilisant une approche pluridisciplinaire (sciences de la communication, de gestion, des systèmes d'information, sociologie de l'innovation...).

5.3.2 Les contributions pratiques et managériales

La présente recherche se veut être un outil pour établir un diagnostic des relations de travail. Cette approche est originale pour l'étude des pratiques de développement de produit et fournit des éclairages intéressants pour ce champ d'étude.

Par ailleurs, il est possible d'apporter des recommandations sur la mise en place de nouvelles solutions ainsi que la définition de priorités pour l'implantation d'outils auprès de telles personnes ou telles fonctions. On pourra recommander, par exemple, l'implantation d'une solution dédiée à un meilleur partage d'information (comme des répertoires partagés) entre les équipes de génie électrique et l'assurance qualité pour les tests ainsi que la documentation projet. C'est un moyen, par exemple, de mettre en place une mémoire organisationnelle et de pouvoir réutiliser les schémas de prise décision dans un problème de conception résolu précédemment et stockés sous format électronique comme l'ont présenté Dewett et Jones. (2001).

5.4 Limites

5.4.1 Les limites théoriques de la recherche

En terme de validité interne, la faiblesse majeure de cette étude se situe au niveau de la taille de l'échantillon et du faible nombre de répondants ; ce qui implique des études complémentaires afin de vérifier la concordance et la viabilité des présents résultats. La consistance des données est de même limitée car les analyses statistiques ne pouvaient pas être trop poussées du fait de la taille de l'échantillon. Par contre, il s'agit d'un échantillon venant d'une seule entreprise et qui peut être interprété selon les caractéristiques de celle-ci

(lié par exemple au contexte particulier de réflexion sur l'acquisition de solutions de gestion du cycle de vie produit).

En ce qui concerne la reproductibilité, cette étude est fiable mais des améliorations pourraient être amenées. Ce serait par exemple l'emploi d'un générateur de noms (bonification méthodologique qui va être présenté à la suite des perspectives de recherche de ce chapitre) en début du questionnaire afin de pouvoir amener les répondants à identifier les relations de travail les plus significatives pour l'étude. Ce type d'outil est utilisé dans les questionnaires socio métriques et pourrait être un atout pour cibler telle ou telle relation de travail (identifier les leader d'opinion, les personnes ressources, les champions d'un projet...). Les générateurs de noms sont un moyen de limiter les biais possibles liés au choix des relations dans le même contexte ou d'affinité sociale. C'est un moyen aussi d'avoir un meilleur accès au réseau informel de l'organisation en amenant le répondant à identifier les relations de travail les plus propices pour l'étude de la communication et du traitement de l'information.

En terme de validité externe, on peut s'interroger sur la possibilité de généraliser les résultats à d'autres secteurs d'activité. Toutefois, cette étude de type exploratoire a permis de développer et valider un instrument de mesure des activités de traitement de l'information. Aussi, on ne peut pas prétendre à une généralisation des résultats à d'autres secteurs d'activités ou d'autres contextes organisationnels (degré de virtualité plus marqué avec des centres de R/D plus distribués à travers le monde). Pour des recherches futures, il semble nécessaire de mieux maîtriser l'échantillon.

5.4.2 Les limites méthodologiques de la recherche

Les analyses ne peuvent pas reposer sur des statistiques approfondies. Toutefois, il est à noter que des biais possibles peuvent être issus de l'histoire socio-professionnelle des individus. Le choix des relations de travail des répondants a pu être biaisé en voulant, par exemple, éviter de décrire une relation conflictuelle ou qui a pu causer certaines rancunes ou refoulements d'ordre de la psychologie sociale.

L'échantillon ciblé est jugé insuffisant en terme de nombre. Il aurait aussi fallu s'assurer d'un meilleur contrôle des répondants par le biais de rencontres préliminaires afin de mieux leur exposer les enjeux de l'enquête par exemple.

5.4.3 Les limites pratiques et managériales

Certains auteurs (Kahn, 1996; Kahn et Mc Donough, 1997) montrent l'importance de mettre en œuvre des mesures pour l'intégration des équipes inter fonctionnelles au lieu de simplement mesurer les flux d'informations entre les fonctions. C'est une critique majeure mais il nous semble que le processus de développement de nouveaux produits est trop complexe pour être analysé seulement à partir d'indicateurs. La mise en place d'une étude des relations et des communications constitue un moyen de faire émerger de nouveaux leviers d'amélioration pour l'organisation. La complexité dont on parle est notamment issue des rapports sociaux des équipes de développement de nouveaux produits. On peut ainsi appréhender ce phénomène sous l'angle de la psychosociologie comme l'ont fait Akgun et al. (2005).

5.5 Perspectives de recherches

5.5.1 Vers la modélisation organisationnelle

Malone et Crowston (1990) ont été à la base de la théorie de la coordination. On a vu que la R/D est un processus complexe qui nécessite de grands besoins en coordination. Dans ce sens, ils ont montré que les composants de la coordination sont l'identification de buts, la décomposition des buts en activités, la sélection d'acteurs et leur attribution de tâches et la gestion des interdépendances. Ces composantes relèvent de l'architecture organisationnelle. Dans cet ordre d'idée, on peut voir l'architecture organisationnelle comme un véritable outil de réflexion et d'action pour la mise en place des structures, processus et outils supportant la gestion de l'information et des connaissances. En effet, Morabito et al. (1999) ont rappelé les rôles généralement attribués à l'architecture organisationnelle, à savoir, la mise en adéquation de la conception et de la structure de l'organisation avec la division du travail, la transformation des tâches en rôles ainsi que la

gestion des personnes au regard de ces rôles. Ces auteurs proposent une formalisation graphique dérivée des principes de conception UML pour représenter l'organisation au travers de ses entités (stratégie, processus, structure, hommes, information, outils et environnement). Cette forme de représentation et les autres principes sous jacents ont été théorisés sous l'appellation de modélisation organisationnelle.

L'objectif est de permettre de trouver une forme d'alignement entre tous ces éléments que les auteurs appellent molécules organisationnelle. Des recherches peuvent être poursuivies dans le sens de l'approche de la modélisation organisationnelle pour appréhender les systèmes de conception collaborative. Il pourrait être intéressant d'appliquer cette formalisation à des cas d'étude et ce dans plusieurs secteurs afin de parvenir à une étude multi-sectorielle. Les travaux de Chen et Jan (2000) vont, en partie, dans ce sens avec une modélisation des flux d'informations dans une logique de formalisation au sein de l'organisation. Toutefois, Chen et Jan (2000) ont une approche plus réduite en modélisant uniquement les acteurs (personnes ou systèmes), les activités, les informations et les répertoires pour son stockage. Des recherches complémentaires peuvent être mener dans ce sens pour définir le rôle de la gestion de l'information utilisée en conception dans un ensemble plus large, celui de la méta modélisation.

Galbraith (1973) avait déjà, à son époque, intitulé son ouvrage « *Designing Complex Organizations* ». Aussi, cette problématique de modélisation organisationnelle est une trame de fond dans les sciences de gestion et mériterait un approfondissement vis-à-vis des pratiques de communication et du traitement de l'information au niveau des relations de travail. Toutefois, il convient de pouvoir dresser un pont entre le niveau d'analyse micro qui a été présenté ici et le niveau plus macro qui est celui retenu dans les approches de modélisation organisationnelle. Des ouvertures méthodologiques vont suivre dans la section suivante pour commencer à établir ce pont.

5.5.2 Vers le développement de nouveaux outils logiciels

On peut aussi réfléchir à la conception et l'élaboration de portails Web collaboratifs de planification et de gestion dynamique du processus de conception avec la possibilité d'ajouter des supports à la gestion des connaissances. Cette perspective pourrait mener à la mise en place d'un prototype et des tests dans l'industrie et pourquoi pas à une mise en marché.

5.5.3 Vers l'apprentissage organisationnel et l'assimilation technologique

Une autre piste de recherche intéressante est celle de l'apprentissage organisationnel au travers de la notion d'assimilation de la technologie. Fichman (1997) définit cette notion comme l'étendue des activités à travers lesquelles les coûts d'apprentissage peuvent être distribués, c'est-à-dire répartis. A l'instar des économies d'échelle, l'apprentissage peut suivre une courbe qui présente une réduction du coût en fonction de la quantité. Les coûts d'apprentissage sont d'autant mieux amortis que l'éventail d'activités de l'organisation est large. Cet auteur met par ailleurs en place un modèle sur le degré d'assimilation d'une technologie tel que présenté dans la figure 5.1.

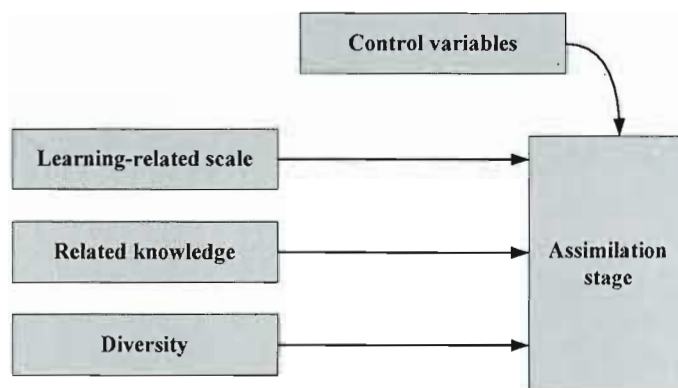


Figure 5.1 Modèle de l'assimilation de la technologie (Fichman, 1997)

Il y a 3 facteurs principaux qui influencent le niveau d'assimilation technologique.

- L'échelle de connaissances (« *Learning-related scale* »), c'est-à-dire les différentes activités à travers lesquelles les coûts d'apprentissage peuvent être distribués au travers d'économies d'échelle.
- Le savoir relatif (« *related-knowledge* »), c'est-à-dire les connaissances, les habilités et les compétences de l'organisation liées à des domaines orientés vers l'innovation. Cela permet de réduire la quantité totale des connaissances ou des apprentissages requis pour initier un nouvel apprentissage.
- La diversité (« *diversity* »), c'est-à-dire, l'hétérogénéité des connaissances techniques et organisationnelles en général de l'organisation.

Le savoir relatif et la diversité des connaissances générées en R/D permettent de rendre plus facile l'apprentissage organisationnel parce que l'organisation doit faire un effort plus petit et prendre moins de risques pour acquérir une nouvelle connaissance. On peut ainsi utiliser des variables de mesure de l'assimilation, ce que Fichman (1997) appelle variables de contrôle dans la figure 5.1.

Garvin (1993) propose aussi de mettre en place un processus d'apprentissage intégré pour que l'organisation devienne véritablement intelligente. Selon Garvin (1993), pour bien réussir, les organisations devraient chercher à atteindre de façon systématique les 5 jalons suivants:

- La résolution systématique des problèmes ;
- L'expérimentation de nouvelles approches ;
- L'apprentissage à partir des expériences propres et des enseignements du passé ;
- L'apprentissage à partir des expériences et des succès des autres ;
- Le transfert de la connaissance à travers l'organisation.

Ces jalons constituent à eux seuls de fructueuses pistes de recherches dans le but de mettre en place « *la génération, la création, le stockage, le transfert, la transformation, l'application, l'enracinement et la protection de connaissances organisationnelles* ». (Schultze et Leidner, 2002, p. 218) au sein des projets de R/D. Aussi, les capacités de gestion de fichier et de contenu sont un moyen d'assurer la génération, la création, le

stockage et la protection des connaissances. Les capacités de partage de fichier sont des moyens d'assurer le transfert de connaissance et la mise en place collaborative d'un certain enrichissement des connaissances à partir des synergies possibles au sein des groupes de travail. Aussi, la présente recherche aurait tout intérêt à croiser cet instrument de mesure des activités de traitement de l'information à une mesure de l'apprentissage organisationnel au travers de l'assimilation technologique. Les jalons de Garvin (1993) pourraient constituer une forme de structure pour la mesure de l'assimilation technologique. De toutes les manières, des réflexions complémentaires sont à apporter pour réfléchir aux liens entre le traitement de l'information, la gestion des connaissance (qui inclut l'ensemble des capacités de gestion documentaire et de cycle de vie produit) et innovation.

5.5.4 Vers une perspective longitudinale et / ou multisectorielle

Une étude longitudinale des différentes phases d'implantation d'outils collaboratifs ou de gestion du cycle de vie produit pourrait être menée. Cela doit permettre d'obtenir une évaluation selon différents stades d'évolution des besoins et des capacités de traitement de l'information. Cette perspective doit assurer la fiabilité des diagnostics établis par étape et une évaluation possible ex-ante et ex-post des de ces technologies à partir des besoins et capacités en traitement de l'information.

La mise en place d'étude dans d'autres secteurs d'activité est souhaitable afin de déterminer le degré de généralisation externe de la recherche. Une récolte de données est en cours à partir du même questionnaire spécifié au besoin d'une organisation de conception de logiciel et ce, dans le domaine de la confection textile assistée par ordinateur.

5.5.5 Vers des pistes méthodologiques complémentaires : l'analyse des réseaux sociaux

Afin de compléter les perspectives de recherches, on peut présenter un outil méthodologique pour approfondir les résultats de la présente étude : l'analyse des réseaux

sociaux. Cette méthode provient de la sociologie et de l'anthropologie. Elle a été employée afin de dégager la structure des réseaux sociaux.

On distingue deux types d'analyse des réseaux sociaux. D'une part, une première approche des réseaux sociaux a été mise en place au niveau plus individuel (appelé égocentrique). Cette première approche a été employée en anthropologie avec notamment les contributions de Radcliffe-Brown¹. Elle se focalise plus sur les personnes que sur le groupe à proprement parler. On parle alors de réseau personnel. En effet, on va demander à un répondant d'identifier une personne qu'elle connaît et ainsi constituer un réseau social autour d'un individu. L'objectif est ici d'analyser les caractéristiques d'un réseau personnel. A partir de cette première approche, il est possible d'exploiter, par exemple, les données au niveau particulier des relations de travail avec leur caractérisation. C'est cette approche qui a été exploitée dans cette recherche.

D'autre part, une approche sociométrique qui se veut une approche holiste par laquelle on va analyser l'ensemble des relations au sein d'un groupe déterminé de personnes. Cette approche a été influencée par les travaux de George Simmel. Celui-ci a travaillé sur les différences fondamentales des interactions en dyade (2 personnes) et en triade (trois personnes). L'objectif est de dégager la structure des relations de groupe et de parvenir à une représentation graphique de l'ensemble des relations. Du fait des besoins de représentation graphique, cette approche implique l'utilisation de nombreux outils mathématiques et statistiques. Jacob Moreno a été le premier à opérationnaliser un réseau social en 1935 en exploitant la formalisation mathématique de la théorie des graphes. Il convient de présenter brièvement les principes de représentations graphiques des graphes. Cette formalisation parle de sommets pour désigner les individus et d'arcs (une flèche dans le langage courant) ou d'arrêtes (simple trait) pour désigner les relations. On parle d'arc quand la relation est orientée et d'arrêtes quand elle ne l'est pas. Graphiquement, on peut donc présenter ces exemples :

¹ On peut citer en particulier cet article de Radcliffe-Brown Anthony R. (1940), "On Social Structure", *Journal of the Royal Anthropological Society of Great Britain and Ireland*, 70, pp. 01-déc.

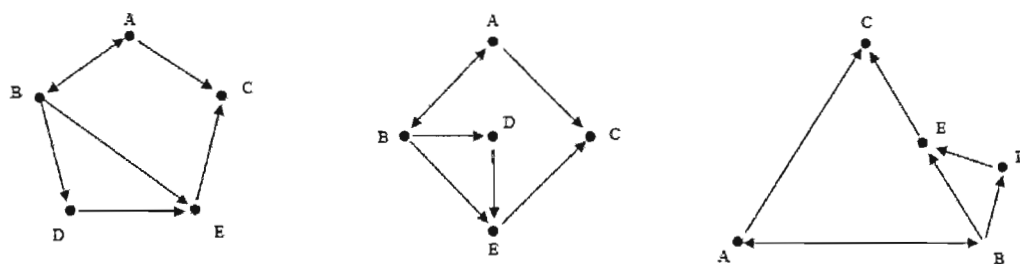


Figure 5.2 Exemple de représentation par la théorie des graphes

Toutefois, l'utilisation de la théorie des graphes pour représenter des réseaux sociaux complexes présente des insuffisances avec des problèmes de lisibilité des graphiques dans le cas de nombreuses relations, de capacités d'analyses restreintes... Aussi, des outils logiciels ont été développés pour représenter les réseaux sociaux. Par ce moyen, des représentations 3D ont pu voir le jour avec des représentations graphiques plus complexes comme en témoigne la figure suivante :

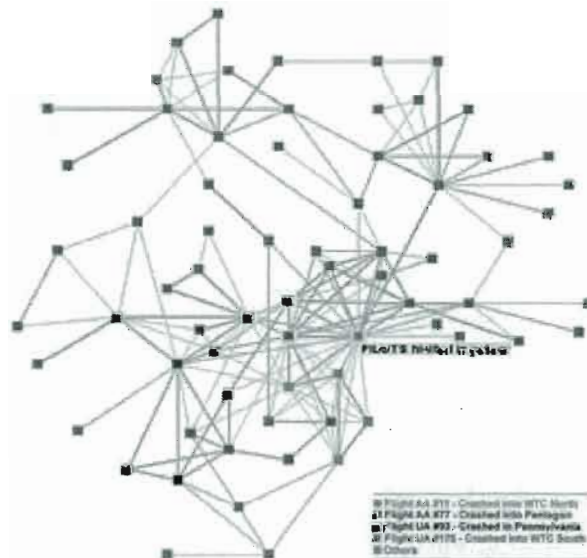


Figure 5.3 Exemple de représentation graphique d'un réseau social

L'utilisation des réseaux sociaux pour l'organisation est en plein développement. Tichy et al. (1979) ont montré l'intérêt d'utiliser ce type d'outil méthodologique associé aux concepts d'analyse des réseaux. Ils ont recensé les possibilités d'analyse qui sont repris

dans l'annexe 2 avec par exemple les notions de centralité ou d'ouverture d'un réseau. Du point de vue de la présente étude, cette approche est complémentaire dans le sens où elle permettrait d'identifier des nœuds de communications et identifier les fameux « *gatekeepers* » de Allen (2000) ou plus largement les interfaces de communication. C'est donc un moyen complémentaire d'avoir une représentation d'ensemble de la structure des relations de travail et pouvoir faire émerger des configuration ou « *cluster* » pour l'analyse de l'organisation. A partir de ces informations, on peut penser à utiliser l'analyse des réseaux comme un intrant à la modélisation organisationnelle. Ce serait un moyen de définir les structures, processus et tâches à partir de la communication en identifiant les leaders d'opinion et les structures informelles de l'organisation. Ces points mériteraient des réflexions plus abouties et offrent des perspectives de recherches futures fructueuses.

Pour rationaliser la récolte de données et permettre l'identification des personnes les plus appropriées pour les études en sociométrie, un outil a été développé. Il s'agit du générateur de noms. Ce générateur de nom peut être soit une série de questions qui permettent au répondant d'identifier les contacts les plus appropriés soit un texte introductif qui mène à identifier les personnes les plus opportunes pour l'étude ciblée. A titre indicatif, on peut présenter le générateur de nom de Tichy et al. (1979) avec leur texte introductif pour identifier et caractériser les liens de collaboration au travail les plus significatifs.

« Remémorez-vous le mois qui vient de s'écouler. Prenez en considération toutes les personnes dans votre service ; c'est-à-dire vos supérieurs, vos subordonnés et les personnes au même niveau que vous. Ecrivez les noms de ceux avec qui vous avez passé le plus de temps sur des sujets liés au travail. Donnez les noms de telle sorte que la première personne soit celle avec laquelle vous avez passé le plus de temps ».

On peut percevoir l'analyse des réseaux sociaux comme un moyen de faire de l'analyse systémique, c'est-à-dire une approche d'analyse qui a pour ambition d'appréhender la complexité d'un système dans sa totalité et de mettre en évidence les interactions dynamiques des parties qui le composent (sous systèmes) tout en prenant en considération leurs finalités.

Les réseaux sociaux sont, en effet, un moyen de représenter et caractériser les interrelations entre plusieurs entités (relation de travail, cercle d'amitié...) au sein de véritables systèmes de communication. L'approche des réseaux sociaux se révèle un moyen d'analyse fertile pour l'analyse des relations de travail dans le développement de nouveaux produits. Aussi, le questionnaire développé dans ce mémoire peut servir de moyen de collecter des informations de futurs terrains de recherche.

CONCLUSION

Ce travail ouvre la voie d'une prise en compte globale de l'informatique de gestion dans un champ disciplinaire plus large qui est celui des sciences de l'information et de la communication. A la frontière de différentes disciplines entre la gestion (gestion de projet, modélisation organisationnelle...), les sciences humaines (comme la sociologie...), l'informatique... Cette recherche est aussi une intersection avec les disciplines du génie du fait du terrain d'étude technique retenu. Par ailleurs, ce travail repose sur des concepts et influences théoriques et méthodologiques pluridisciplinaires. En terme de méthode, il emploie par exemple des outils d'inspirations diverses comme la mise en place d'un questionnaire sociométrique qui ouvre la voie vers l'analyse des réseaux sociaux.

Communiquer, du latin « *communicare* » signifie « mettre en commun ». Au niveau de la R/D et selon les évolutions qu'elle a subit, la mise en commun de compétences, d'informations, de connaissances et d'expertises sont jugées fondamentales pour la réalisation maîtrisée du processus de développement de nouveaux produits. Cette mise en commun s'appuie sur des média traditionnels comme le téléphone ou le fax mais repose de plus en plus sur des communications assistées par ordinateur. Cette étude exploratoire a permis d'obtenir une meilleure compréhension des relations de travail des différentes parties prenantes du développement de nouveaux de produits ainsi que de la manière dont s'opère l'échange d'informations dans le domaine de l'aérospatial. L'objectif a été de déterminer l'influence des capacités de traitement de l'information sur des extrants des relations de travail, au travers d'une description des influences, sur la propension à innover, la qualité de l'information et l'aptitude à traiter des problèmes. Après avoir développé et validé un instrument de mesure relatif aux capacités de traitement de l'information (gestion de contenu, gestion de fichier et partage d'information), on a montré que ces activités influencent de façon significative la qualité de l'information échangée, la

propension à innover et la gestion des problèmes. Les résultats ne montrent pas une influence significative de ces activités sur l'efficacité de la relation (respect des coûts, des délais et des plannings). Les propositions mises en œuvre et partiellement testées à partir de corrélations statistiques méritent des études complémentaires afin de vérifier leur pertinence et leur consistance.

Cette étude dresse trois perspectives principales de recherche. D'une part, on peut chercher à approfondir les aspects de modélisation organisationnelle avec l'adaptation de la structure (découpage fonctionnel et hiérarchique avec une réflexion autour de la définition des tâches; les systèmes de récompenses et de gestion de carrières, ...), le rôle des TIC pour supporter le développement de nouveaux produits mais aussi l'aptitude à en gérer de nouveau. C'est dans cette perspective que l'on peut réfléchir aux tenants et aboutissants des enjeux liés à la gestion des connaissances.

Enjeux qui ouvrent une deuxième voie de recherche avec les perspectives d'apprentissage organisationnelle et de l'assimilation technologique.

Une troisième perspective est celle de la conception et le développement de solutions logicielles supportant l'ingénierie collaborative et l'intégration informationnelle au sein du cycle de vie produit.

Par ailleurs, on peut chercher à mettre en œuvre des études complémentaires dans d'autres secteurs d'activités et d'établir des études longitudinales sur les différentes vagues d'implantation technologique avec des études ex ante et ex post.

BIBLIOGRAPHIE

- Akgun, A. E., J. Byrne, H. Keskin, G.S. Lynn et S.Z. Imamoglu. 2005. «Knowledge networks in new product development projects: A transactive memory perspective». *Information & Management*, In Press, Corrected Proof.
- Alavi, M., et D. Leidner. 1999. «Knowledge management systems: issues, challenges, and benefits». *Commun. AIS*, vol. 1, no 2, p. 1.
- Allen, T.J. 1977. «*Managing the flow of technology*». Cambridge, MIT.
- Allen, T.J. 1971. «Communications, technology transfer and the role of technical gatekeeper». *R&D Management*, vol. 1, p. 14-21.
- Allen, T.J. 2000. «Architecture and Communication Among Product Development Engineers». *IEEE* (Albuquerque, NM, USA). Engineering Management Society.
- Bafoutsou, G., et G. Mentzas. 2002. «Review and functional classification of collaborative systems». *International Journal of Information Management*, vol. 22, no 4, p. 281.
- Ballou, D.P., et H.L. Pazer. 1985. «Modeling data and process quality in multi-input, multi-output information systems». *Management Science*, vol. 31, no 2, p. 150-162.
- Brown, S. L., et K.M. Eisenhardt. 1995. «Product development: Past research, present findings, and future». *Academy of Management. The Academy of Management Review*, vol. 20, no 2, p. 343.
- Bucciarelli, L.L. 1994. «*Designing Engineers*». Cambridge: The MIT Press.
- Chen, Y-M., et Y-D Jan. 2000. «Enabling allied concurrent engineering through distributed engineering information management». *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, vol. 16, no 1, p. 9-27.
- Cooper, R.G., S. Edgett, J. et E. Kleinschmidt, J. 2004. «Benchmarking best new product development practices-III». *Research Technology Management*, vol. 47, no 6, p. 43.
- Daft, R. L., et R. H. Lengel. 1986. «Organizational information requirements, media richness and structural design». *Manage. Sci.*, vol. 32, no 5, p. 554-571.

- Daft, R.L., R. H. Lengel et L. Klebe Trevino. 1987. «Message Equivocality, Media Selection, and Manager Performance: Implications for Information Systems». *MIS Quarterly*, vol. 11, no 3, p. 355-366.
- Daft, R.L, et K.E Weick. 1984. «Toward a Model of Organizations as Interpretation Systems ». *Academy of Management Review*, vol. 9, no 2, p. 284-295.
- Debaecker, D. 2004. «*PLM : la gestion collaborative du cycle de vie des produits*». Paris Hermès science publications.
- Delinchant, B., V. Riboulet, L. Gerbaud, P. Marin, F. Noël et F. Wurtz. 2002 «Cooperative Design among Mechanical and Electrical Engineers over the Internet: some Implications for Tools supporting Human Communication Between Various Professional Cultures», *IEEE Transactions on Professional Communication*, vol. 45, no. 4, p. 231-249.
- Delone, W.H, et E.R Mclean. 1992. «Information systems success: the quest for the dependent variable». *Information systems research*, vol. 3, no 1, p. 60–95.
- Desanctis, G., et B.M. Jackson. 1994. «Coordination of information technology management: Team-based structures and computer-based communication systems». *Journal of Management Information Systems*, vol. 10, no 4, p. 85.
- Desanctis, G., et P. Monge. 1999. «Introduction to the Special Issue: Communication Processes for Virtual Organizations». *Organization Science*, vol. 10, no 6, Special Issue: Communication Processes for Virtual Organizations, p. 693-703.
- Dewett, T., et G.R. Jones. 2001. «The role of information technology in the organization: a review, model, and assessment». *Journal of Management*, vol. 27, no 3, p. 313-346.
- Eckert, C., P.J. Clarkson et M Stacey. 2001. «Information Flow in Engineering Companies : Problems and their Causes». *ICED '01* (Glasgow, Scotland, UK,).
- Eckert, C.M, et M. Stacey. 2001. «Dimensions of communication in design». *13th International Conference on Engineering Design (ICED 01)* (Glasgow, Scotland, UK,). p 473-480 .
- Eisenhardt, K, et J. Martin. 2000. «Dynamic capabilities: What are they?». *Strategic Management Journal*, vol. 21, no 10/11, p. 1105.

- Elam, J., et D. Leidner. 1995. «EIS adoption, use, and impact: the executive perspective». *Decision Support Systems*, vol. 14, no 2, p. 89 - 103.
- Ellis, C.A., S.J. Gibbs et G. Rein. 1991. «Groupware: some issues and experiences». *Commun. ACM*, vol. 34, no 1, p. 39-58.
- Fichman, R.G, et C.F Kemerer. 1997. «The assimilation of software Process Innovations: An Organizational Learning Perspective». *Management Science*, vol. 43, no 10, p. 45-63.
- Fulk, J. et G. Desanctis. 1995 «Electronic Communication and Changing Organizational Forms» *Organization Science*, vol. 6, no. 4, p. 337-349.
- Galbraith, J.R. 1973. «*Designing Complex Organizations*» Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., p. 150.
- Galbraith, J. R. 1974. «*Organization design: An information processing view*». *Interfaces*. vol. 4, 28-36.
- Gardoni, M, et E. Blanco. 2000. «Taxonomy of information and capitalisation in a Concurrent Engineering context». *7th ISPE international conference on concurrent engineering* (Lyon, France).
- Garvin, D. 1994. «Building a learning organization». *Business Credit*, vol. 96, no. 1: 19-28.
- Gassmann, O., et M. Zedtwitz. 2003. «Trends and determinants of managing virtual R&D teams». *R and D Management*, vol. 33, no 3 , p. 243-262.
- Goodhue, D.J. 1995. «Understanding user evaluations of information systems». *Management Science*, vol. 51, no 12, p. 1827–1844.
- Goodhue, D.J. et R. Thompson (1995), Task-Technology Fit and Individual Performance, *MIS Quarterly*, 19 : 2, 213-236.
- Grebici, K., E. Blanco et D. Rieu. 2005. «Framework for Managing Preliminary Information in Collaborative Design Processes». *2nd International conference in Product Lifecycle Management - PLM'05* (Lyon, France).
- Griffin, A., et J.R. Hauser. 1996. «Integrating R&D and marketing: A review and analysis of the literature». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, no 3, p. 191-215.

- Hicks, B. J., S. J. Culley, R. D. Allen et G. Mullineux. 2002. «A framework for the requirements of capturing, storing and reusing information and knowledge in engineering design». *International Journal of Information Management*, vol. 22, no 4, p. 263-280.
- Hoegl, M., et G. Gemuenden. 2001. «Teamwork quality and the success of innovative projects A theoretical concept and Empirical Evidence». *Organization Science*, vol. 12, no 4, p. 435-449.
- Holland, S., K. Gaston et J. Gomes. 2000. «Critical success factors for cross-functional teamwork in new product development». *International Journal of Management Reviews*, vol. 2, no 3, p. 231-259.
- Kahn, K. B. 1996. «Interdepartmental integration: A definition with implications for product development performance». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, no 2, p. 137.
- Kahn, K. B., et I. E.F. Mcdonough. 1997. «An empirical study of the relationships among co-location, integration, performance, and satisfaction». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 14, no 3, p. 161.
- Kahn, K.B., R. C. Reizenstein et J.O. Rentz. 2004. «Sales-distribution interfunctional climate and relationship effectiveness». *Journal of Business Research*, vol. 57, no 10, p. 1085-1091.
- Lee, Y.W., D. M. Strong, B.K. Kahn et R.Y. Wang. 2002. «AIMQ: a methodology for information quality assessment». *Information & Management*, vol. 40, no 2, p. 133-146.
- Lefebvre, E, L.A. Lefebvre, G. Le Hen et R. Mendgen. 2006. «Cross-Border E-Collaboration for New Product Development in the Automotive Industry». *39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Lefebvre, LA, L. Cassivi et E. Lefebvre. 2001. «Business-to-business e-commerce : a transition model». *Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences* (Island of Maui, Hawai). IEEE Computer Society Press.
- Li, S., S. Subba Rao, T.S. Ragu-Nathan et B. Ragu-Nathan. 2005. «Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices». *Journal of Operations Management*, vol. 23, no 6, p. 618-641.

- Lowe, L., C. McMahon et S. Culley. 2004. «Characterising the requirements of engineering information systems». *International Journal of Information Management*, vol. 24, no 5, p. 401.
- Malone, T., et K Crowston. 1990. «What is coordination theory and how can it help design cooperative work systems?». *ACM conference on Computer-supported cooperative work* (Los Angeles, California, United States). ACM Press.
- Malone, T., et K Crowston. 1994. «The interdisciplinary study of coordination». *ACM Computing Surveys*, vol. Volume 26, no 1, p. 87 - 119
- McDonough, E. 2000. «Investigation of factors contributing to the success of cross-functional teams». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 17, no 3, p. 221.
- Mc Donough, E. F., K.B. Kahn et G. Barczaka. 2001. «An Investigation of the Use of Global, Virtual, and Colocated New Product Development Teams», *Journal of Product Innovation Management*, vol 18, no 2, p. 110-120.
- Mintzberg, M. 1982. «*Structure et dynamique des organisations*». Traduit de l'américain par Pierre Romelaer. «Éditions d'Organisation». Montréal
- Morabito, J., I. Sack et A., Bhate, 1999. «*Organization Modeling: Innovative Architectures for the 21st Century*» Prentice Hall.
- Nakayama, M. 2002. «An assessment of EDI use and other channel communications on trading behavior and trading partner knowledge». *Information & Management*, vol. 40, no 6, p. 563-580.
- Nobelius, D. 2004. «Towards the sixth generation of R&D management». *International Journal of Project Management*, vol. 22, no 5, p. 369.
- Nunnally, J.C. 1978. «*Psychometric theory*» Coll. «McGraw-Hill series in psychology». New York 701 p.
- Richard, L., K. Daft et E. Weick. 1984. «Toward a Model of Organizations as Interpretation Systems». *Academy of Management Review*, vol. 9, no 2, p. 284-295.
- Schultze, U, et D Leidner. 2002. «Studying knowledge management in information systems research: discourses and theoretical assumptions». *MIS Quarterly*, vol. 26, no 3, p. 213-242.

- Sherman, D, D. Berkowitz et W.E. Souder. 2005. «New Product Development Performance and the Interaction of Cross-Functional Integration and Knowledge Management». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 22, no, p. 399-411.
- Sherman, J. D., W.E. Souder et S.A. Jenssen. 2000. «Differential Effects of the Primary Forms of Cross Functional Integration on Product Development Cycle Time». *Journal of Product Innovation Management*, vol. 17, no 4, p. 257-267.
- Site web www.cetech.gouv.qc.ca, consulté le 19 janvier 2007)
- Site web www.pdma.org, consulté le 30 février 2006.
- Terwiesch, C., C. Loch et A. De Meyer. 2002. «Exchanging Preliminary Information in Concurrent Engineering alternative coordination strategies». *Organization Science*, vol. 13, no 4.
- Thompson, J.D. 1967. «*Organization in Action*». New York: McGraw-Hill Book Company.
- Tichy, N., M. Tushman et C. Fombrun. 1979. «Social Network Analysis for Organizations». *Academy of Management Review*, vol. 14, no 4, p. 507-519.
- Tushman, M.L., et D. Nadler. 1978. «Information processing as an integrating concept in organizational design». *Academy of Management Review*, vol. 3, p. 613-624.
- Wang, R.Y., et D.M. Strong. 1996. «Beyond accuracy: what data quality means to data consumers». *Journal of Management Information Systems*, vol. 12, no 4, p. 5-34.
- Westkämper, E. 2003. «Assembly and Disassembly Processes in Product Life Cycle Perspectives». *Annals CIRP*, vol 52, p. 579-588.
- Wilemon, D., et K. Jonkbae. 2004. «Complexity as a factor in NPD projects : its implication for organizational learning». *Tiré de Management of Technology: Internet Economy: Opportunities and Challenges for Developed and Developing Regions of the World, sous la direction de Hosni et Khalil*, Elsevier.
- Zmud, R. 1978. «Concepts, theories and techniques: an empirical investigation of the dimensionality of the concept of information». *Decision Sciences*, vol. 9, no 2, p. 187-195.

ANNEXES

ANNEXE 1 QUESTIONNAIRE EN VERSION PAPIER

LOGO

SURVEY ON COLLABORATION

We kindly request your cooperation in completing this questionnaire. This survey is related to your needs and means of communication when you interact with people in your business environment. There are no right or wrong answers. Simply indicate your first impression. This questionnaire takes about twenty minutes to complete.

PAGE 1/5 - YOUR JOB

What is your job title? _____

Please indicate your
role occupied at X

☐ System engineering

☐ Product design (mechanics)

☐ Product design (electronic)

☐ Project manager

Other function: _____

Which department do you belong to? _____

How long have you been working for x (in years)? _____ years

How long have you held your current position? _____ years

PAGE 2/5 - YOUR RELATIONSHIPS

The following questions focus on your relationships with colleagues with whom you collaborate on a regular basis.

This survey targets 2 different types of collaborative relationships:

- 1) Relationships within your team.
- 2) Relationships with another department at X.

For each type of relationship, please provide information regarding the person (contact) with whom you collaborate most frequently. All information will be kept confidential.

<i>Relationship 1: Contact Inside Team</i>			<i>Relationship 2: Contact Outside Team</i>		
Title: _____			Title: _____		
How many years have you been working with this person : _____			How many years have you been working with this person ; _____		
Please indicate the role occupied by this person:			Please indicate the role occupied by this person:		
<input type="checkbox"/>	Hard and soft Engineering / design (system engineering, product design...)		<input type="checkbox"/>	Hard and soft Engineering / design (system engineering, product design...)	
<input type="checkbox"/>	Manufacturing (Process design, quality control...)		<input type="checkbox"/>	Manufacturing (Process design, quality control...)	
<input type="checkbox"/>	Procurement (Purchasing, sourcing...)		<input type="checkbox"/>	Procurement (Purchasing, sourcing...)	
<input type="checkbox"/>	Sales and distribution (Logistics, Sales, Marketing...)		<input type="checkbox"/>	Sales and distribution (Logistics, Sales, Marketing...)	
<input type="checkbox"/>	Coordinating (Product and project manager...)		<input type="checkbox"/>	Coordinating (Product and project manager...)	
Other :			Other :		
	Yes	No		Yes	No
Are you in the same country	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Are you in the same country	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Are you located in the same building	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Are you located in the same building	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Are you located on the same floor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Are you located on the same floor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Are you in the same time zone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Are you in the same time zone	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
If not, how many hours difference : _____			If not, how many hours difference : _____		

PAGE 3/5 – DESCRIPTION OF YOUR RELATIONSHIPS

Using the following scale, please indicate to what extent you agree with each of the following statements. Please circle the number that best represents your opinion. For any item that is not applicable to your situation, please circle *NA* (*not applicable*).

<i>Completely Disagree</i>	<i>Strongly Disagree</i>	<i>Disagree</i>	<i>Neutral</i>	<i>Agree</i>	<i>Strongly Agree</i>	<i>Completely agree</i>	<i>Not applicable</i>
1	2	3	4	5	6	7	NA

With regard to each contact you have identified, to what extent would you agree with the following statements?

	<i>Relationship 1: Contact Inside Team</i>	<i>Relationship 2: Contact Outside Team</i>
I work intensively with my contact during...		
Project Estimation	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Project preparation (before project start)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Requirements definition phase	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Detail design phase	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Design reviews	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Integration and Test phase	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Series support	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA

	<i>Relationship 1: Contact Inside Team</i>	<i>Relationship 2: Contact Outside Team</i>
The information exchanged with my contact is mostly related to...		
tasks and schedule	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
tests and simulations	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
geometric integration	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
product integration	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
process/manufacturing integration	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
functional integration	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
customers' needs and preferences	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
customers' innovative inputs	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
suppliers' innovative inputs	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
supplier constraints	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA

	Relationship 1: Contact <i>Inside Team</i>	Relationship 2: Contact <i>Outside Team</i>
I frequently communicate with my contact through...		
Formal face-to-face meetings	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Informal face-to-face meetings (e.g. coffee machines, at lunch, after work, etc.)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Documents (memos, reports, forms) by mail, fax or EDI	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
E-mail	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Telephone calls and telephone/audio conferences	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Video conferences	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
3D conferences	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Application sharing (e.g. Netmeeting)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
3D viewing tools	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Groupware and discussion groups	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Task list (e.g. "to do" list)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Contact management (e.g. Outlook contact)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Common Web-based data repository (e.g. e-Vis)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
File and document sharing (e.g. NT share)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
Document management (including workflow)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
	Relationship 1: Contact <i>Inside Team</i>	Relationship 2: Contact <i>Outside Team</i>
I frequently provide information to my contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
I frequently provide feedback to my contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
I frequently receive information from my contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
I frequently receive feedback from my contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
I have knowledge that is similar to my contact's	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
I have experience that is similar to my contact's	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA

PAGE 4/5 - INFORMATION PROCESSING IN YOUR RELATIONSHIPS

Using the following scale, from 1: to a little extent, to 7: to a large extent

	<i>Relationship 1 : Contact Inside Team:</i>	<i>Relationship 2 : Contact Outside Team</i>
To what extent do you actually have the information processing capability to :		
convert the data to other formats	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
archive the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
directly access the data without conversion	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
update the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
comment on the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
simultaneously access the data with your contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
review the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
share the data with your contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
index the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
store the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA

	<i>Relationship 1 : Contact Inside Team:</i>	<i>Relationship 2 : Contact Outside Team</i>
To what extent do you need to :		
convert the data to other formats	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
archive the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
directly access the data without conversion	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
update the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
comment on the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
simultaneously access the data with your contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
review the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
share the data with your contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
index the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
store the data exchanged	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA

PAGE 5/5 - RELATIONSHIP PERFORMANCE

	Relationship 1 : Contact Inside Team:	Relationship 2 : Contact Outside Team
Please indicate to what extent you agree with each of the following statements :		
I have an effective working relationship with my contact	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship has led to product innovations	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship has led to manufacturing innovations	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship has led to cost reductions and shorter delays	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship has helped us respect deadlines (project)	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship with my contact has favored creative thinking	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship has helped us identify problems	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship with my contact has favored problem solving	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship with my contact has favored conflict resolution	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The relationship has favored the development of a shared understanding of the design	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
The information exchanged with my contact is usually...		
on time	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
accurate	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
complete	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
relevant	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
reliable	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
easy to view	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
easy to modify	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
easy to use	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA
easy to access	1 2 3 4 5 6 7 NA	1 2 3 4 5 6 7 NA

Thank you for your cooperation!

**ANNEXE 2 PROPRIÉTÉS D'ANALYSE DES RÉSEAUX SOCIAUX (TICHY
EL AL, 1979)**

Property	Explanation
A. Transactional Content	Four types of exchange: <ol style="list-style-type: none"> 1. expression of affect 2. influence attempt 3. exchange of information 4. exchange of goods or services
B. Nature of the Links	
1. Intensity	The strength of the relation between individuals.
2. Reciprocity	The degree to which a relation is commonly perceived and agreed on by all parties to the relation (i.e., the degree of symmetry).
3. Clarity of Expectations	The degree to which every pair of individuals has clearly defined expectation about each other's behavior in the relation.
4. Multiplexity	The degree to which pairs of individuals are linked by multiple relations.
C. Structural Characteristics	
1. Size	The number of individuals participating in the network.
2. Density (Connectedness)	The number of actual links in the network as a ratio of the number of possible links.
3. Clustering	The number of dense regions in the network.
4. Openness	The number of actual external links of a social unit as a ratio of the number of possible external links.
5. Stability	The degree to which a network pattern changes over time.
6. Reachability	The average number of links between any two individuals in the network.
7. Centrality	The degree to which relations are guided by the formal hierarchy.
8. Star	The individual with the highest number of nominations.
9. Liaison	An individual who is not a member of a cluster but links two or more clusters.
10. Bridge	An individual who is a member of multiple clusters in the network (linking pin).
11. Gatekeeper	A star who also links the social unit with external domains.
12. Isolate	An individual who has uncoupled from the network.